COMPTES RENDUS HEBDOMADAIRES DES SEANCES

DE

L'ACADÉMIE D'AGRICULTURE DE FRANCE

(MINISTÉRE DE L'AGRICULTURE)

RÉDIGÉS

PAR LE SECRÉTAIRE PERPÉTUEL

TOME TRENTE-QUATRIÈME

ANNÉE 1948

N° 7. — Séances des 21 et 28 Avril 1948

PARIS

ACADÉMIE D'AGRICULTURE DE FRANCE
18, RUE DE BELLECHASSE, 18
(7e Arr')

COMMONWEALTH MYCOLOGICAL INSTITUTE
18 JUN 1948

NOTE

SUR L'ACADÉMIE D'AGRICULTURE DE FRANCE

Ses Travaux
et les Comptes Rendus de ses Séances

L'Académie d'Agriculture de France a été fondée sous Louis XV et reconnue établissement d'utilité publique par décret du 23 août 1878 de M. le Président de la République Française.

Elle a pour mission d'étudier les questions se rattachant à la production agricole et à l'économie rurale et d'éclairer le Gouvernement sur tout ce qui intéresse le progrès et le développement de l'agriculture.

Elle s'honore d'avoir, dans le passé, compté dans son sein, à côté des praticiens les plus éminents de l'agriculture française, de grands savants comme Pasteur, Boussingault, Dumas, Chevreul, Deherain, Schlœsing, de Vilmorin, Dechambre, de Candolle, Mathieu de Dombasle, Hickel, Bouvier et tant d'autres aujourd'hui disparus.

Son activité ne s'est jamais ralentie même aux heures les plus sombres de notre histoire. A l'heure actuelle, il n'est pas de problèmes concernant l'agriculture qu'elle n'ait abordés.

Les questions de technique agricole (agriculture, art vétérinaire, zootechnie, sylviculture, génie rural, chimie, histoire naturelle, entomologie, etc...), ainsi que les problèmes de politique générale agricole et d'économie rurale sont exposés et discutés au cours des séances hebdomadaires publiques de l'Académie par des maîtres spécialement qualifiés.

Par l'abondance et la variété des sujets traités, par l'objectivité et le sens des réalités avec lesquels ils sont exposés et discutés, les travaux de l'Académie constituent une documentation unique en matière agricole et une mise au point permanente de toutes les questions intéressant l'économie rurale.

(suite page III)

SÉANCE DU 21 AVRIL 1948

Présidence de M. Auguste CHEVALIER

CORRESPONDANCE

MM. JAGERSCHMIDT et HAYAUX DU TILLY prient l'Académie de vouloir bien les compter dans la liste des candidats à la place de membre titulaire déclarée vacante dans la Section de Sylviculture par suite de la mort de M. MADELIN.

L'Académie est invitée à prendre part au Congrès international des Industries agricoles qui se tiendra à Paris du 12 au 18 juillet 1948.

Elle est de même invitée à prendre part aux Journées scientifiques du pain qui se tiendront à l'Institut national agronomique, 16, rue Claude-Bernard, les 27, 28, 29 avril 1948.

Enfin l'Institut supérieur d'Agriculture et de Sylviculture de Vienne célébrera du 31 mai au 5 juin 1948 le 75e anniversaire de sa fondation par une Semaine académique, à laquelle l'Académie d'Agriculture est également invitée.

D'autre part nous sommes informés que le Comité National de l'Organisation française, la Commission générale d'Organisation scientifique et le Bureau des Temps Elémentaires, réunissent du 5 au 8 juin 1948 une Conférence Internationale des problèmes sociaux de l'organisation du Travail. Plusieurs des membres de l'Académie se proposent certainement de prendre part aux travaux qui seront ainsi organisés par le C. N. O. F., 37, rue de Babylone.

OUVRAGES

Notre correspondant, M. H. REBOUR, nous adresse, pour la bibliothèque, la troisième édition de son ouvrage : *Manuel du Planteur nord-africain* ; en Afrique du Nord comme en France métropolitaine on a planté et on plante beaucoup depuis quelques années ; mais ainsi que le fait justement remarquer M. Rebour : « Les premiers pas dans la carrière de l'arboriculteur se hérissent de difficultés d'autant plus sensibles que la récompense à en attendre est plus lointaine. A ce moment l'aide d'un guide est précieuse : elle permet d'éviter des fautes souvent irréparables. »

En arboriculture fruitière, l'expérience est parfois chère à acquérir et les erreurs du début peuvent causer d'énormes pertes de temps, d'argent et de travail. On les évitera en suivant les conseils donnés dans le *Manuel du Planteur*.

PAUL DEMORY

Le mardi 6 avril, brusquement, la mort terrassait notre confrère Paul Demory, l'un des meilleurs agriculteurs du Soissonnais, de cette région de France qui en compte tant.

Paul Demory était un praticien émérite ayant cette connaissance de la terre que rien ne saurait remplacer et que, au fond, bien peu possèdent à

un tel degré. Mais ce qui distinguait notre confrère était le besoin qu'il ressentait, que toute sa vie il conserva, d'apprendre.

Dès ses années d'étude, à Grignon, dont il fut un des plus brillants élèves, ses camarades avaient été frappés de sa maturité d'esprit, de l'attention avec laquelle il suivait les cours, les approfondissait. Toute sa vie, du reste il devait garder le souvenir de ses maîtres, de leur enseignement, en particulier des leçons de Deherain.

Paul Demory avait fait de son exploitation de Hautefontaine, Oise, une véritable exploitation-type modèle, où l'on obtenait les plus hauts rendements en céréales, plantes industrielles, fourrages. A Hautefontaine, il avait toujours réservé quelques champs pour les consacrer à l'expérimentation. Du moment qu'ils étaient préconisés par des hommes qu'il considérait comme sérieux, s'agissait-il de procédés de culture, d'emplois d'engrais, de variétés nouvelles de blé, d'avoine, d'orge etc..., etc. Paul Demory en faisait l'essai à Hautefontaine pour se faire une opinion personnelle d'après ce qu'il aurait remarqué, observé.

Notre confrère était un observateur incomparable ; rien n'était instructif, intéressant comme de faire le tour de plaine avec lui, de recueillir son appréciation sur l'état d'une terre, la valeur de variétés nouvelles ; son coup d'œil était surprenant pour saisir qualités et défauts d'un blé, d'une avoine. Les avis de Paul Demory étaient très recherchés ; il les donnait avec une extrême prudence, élevant à peine la voix ; sollicitant d'abord les vôtres ; mais toujours il avait su trouver le point faible ou fort à retenir.

Il fut, avec notre regretté confrère, Emile Petit, un précieux conseiller de Brétignière pour la mise en valeur de la ferme extérieure de Grignon ; il en était devenu, du reste, depuis la mort de Emile Petit, l'administrateur-délégué. Emile Petit, Paul Demory, Brétignière ! jamais collaboration plus confiante mais aussi plus féconde ne se sera trouvée pour exploiter une terre, en tirer le maximum de rendements, en même temps que le maximum de renseignements utiles dont puissent profiter les agriculteurs.

La guerre, l'éloignement de Paris, les difficultés des transports, la nécessité d'une présence continue au milieu de ses ouvriers, n'ont pas permis ces dernières années, à Demory d'assister à nos réunions comme il le désirait, mais il ne manquait pas de nous faire part de ses sentiments sur la situation de l'agriculture, de nous suggérer les moyens que sa longue expérience, sa connaissance des hommes de la campagne lui semblaient susceptibles d'être retenus pour intensifier la production agricole.

Les observations de Paul Demory, recueillies dans les *Comptes Rendus de l'Académie*, resteront à consulter ; ses observations, par exemple, sur les limons rouges et les limons blancs, la façon de les cultiver sont consignées en des pages que l'on relira avec profit.

L'Académie d'Agriculture compte toujours parmi ses membres de grands praticiens, honneur de la profession, Paul Demory se range parmi eux avec les Brandin, les Petit, les Pluchet, les Dailly, les Thomassin, les Benard, les Gilbert. Saluer leur mémoire comme celle de grands serviteurs du pays est un devoir que l'on est heureux et fier de pourvoir remplir.

LE CHAMP, LE TROUPEAU ET LA FORÊT EN COSTIÈRE NIMOISE

(*Note présentée par* **M. A. Demolon**)

M. G. Kuhnholtz-Lordat. — Le recensement qui vient de nous être communiqué (1) pour la France comprend (en millions d'hectares) :

	1882	1946
Terres labourables	25,6	17,1
dont : jachères		1,9
blé	7,2	4,1
Surface en herbe	5,8	12,4
Bois et Forêts	9,5	10,8
Non cultivé	6,3	11,1

Il est assez difficile d'en tirer des conclusions sur ce qui revient à la forêt et ce qui revient au pâturage. Les « jachères » sont généralement parcourues et doivent pouvoir s'ajouter partiellement (mais dans quelle mesure ?) à la « surface en herbe ». Celle-ci correspond sans doute aux terres de dépaissance.

Les « bois et forêts » comprennent toutes les parcelles hébergeant des arbres, quelle que soit la nature de ceux-ci. Nous pensons qu'il conviendrait de ventiler ce poste ; pour nos peuplements arborescents français, il serait utile de distinguer :

1° Ceux où le troupeau pénètre :

a) Avec réglementation de parcours ;

b) Sans réglementation.

2° Ceux qui sont mis en défens.

Cela permettrait de préciser les responsabilités du troupeau en augmentant sensiblement le poste « surfaces en herbe ». Il est probable, en particulier, que les peuplements de pins (maritime, sylvestre et surtout d'Alep) reviendraient en grande partie aux terres de parcours.

Enfin, le poste « non cultivé » comprend vraisemblablement les surfaces sans herbes et sans arbres, puisque celles-ci ont chacune leur estimation. S'il en est bien ainsi, c'est en réalité le poste « dénudation ». Il serait en augmentation de 5 millions d'hectares en soixante-quatre ans ; cela mérite contrôle. Il est possible, en effet, qu'une partie revienne encore à la dépaissance, ne serait-ce que pour la part d'incertitude inhérente aux statistiques, part qui nécessite l'ouverture d'un poste « reliquat » non avoué et fusionné avec les incultes.

Ces remarques ne nous paraissent pas inutiles si l'on veut *poser* le problème à résoudre, qui est essentiellement, selon nous : la mise en place exacte des parcelles qui reviennent à la culture (ager), au pâturage (saltus) et à la forêt (silva). Il faut renoncer à appeler forêt (tout court) une forêt parcourue ; non point pour une simple question de vocabulaire ; nous savons bien que, pour les uns, la forêt digne de ce nom est le climax (2) et que, pour les autres, il y a forêt lorsqu'il y a des arbres ; mais ceci est un autre problème que, pour notre part, nous résolvons (et avons résolu en Costière) par la phytodynamique (3). Pour l'instant, la distinction qui nous paraît s'imposer entre la forêt en défens et la forêt parcourue n'a d'autre but que de préciser le saltus dont l'évaluation repose jusqu'ici sur

(1) *Bull. technique d'information du Ministère de l'Agric.* 1947, n° 23-24, p. 3.

(2) C'est-à-dire une forêt arrivée au terme de ses possibilités floristiques, en équilibre relatif et capable par conséquent de se maintenir par ses propres moyens.

(3) C'est-à-dire par l'étude de l'évolution de la végétation.

les statistiques les plus fantaisistes. Provisoirement, on peut le déduire en retranchant du territoire national : 1° les cultures (sans les jachères) ; 2° les peuplements arborescents mis en défense effective ; 3° les surfaces dénudées. On aurait ainsi, en première approximation, le *saltus disponible* sur lequel il resterait, bien entendu, à préciser la répartition actuelle du troupeau et à en tirer toutes les conséquences pratiques possibles sur les méthodes d'élevage (pacage, transhumance, etc...).

On le voit, le saltus, est de beaucoup, l'élément de déséquilibre économique le plus difficile à apprécier ; à cause du nomadisme du troupeau sans doute, mais surtout à cause du manque de précision apporté dans l'estimation trop subjective des massifs boisés. Si l'on incorpore dans le poste « bois et forêts » nos taillis méditerranéens feuillus à courte révolution, pâturés ou envahis par un mort bois ami à la fois du soleil et de la sécheresse (1) on fausse les données du problème. Il faut, croyons-nous, renoncer à la présentation de bilans où les postes sont vraiment trop imprécis. Les trois postes qui doivent ressortir sont les territoires exploités par la culture, les territoires exploités par le troupeau et les territoires exploités par les arbres. La présentation du compte richesse (profits) et pauvreté (pertes) de notre patrimoine pourrait être fait de la façon suivante :

I. *Ager* { cultures ; jachères ; surfaces enherbées } III. *Saltus*

II. *Silva* { parcours toléré ; mise en défens }

IV. *Dénudation* { récupérable { au profit de l'ager ; au profit du saltus ; au profit de la sylve } ; non récupérable }

* * *

Toute cartographie, quels que soient les principes sur lesquels elle repose, doit faire ressortir ces postes si elle ne veut pas perdre son caractère agronomique essentiel : le bilan de nos richesses rurales.

Appelé à formuler notre opinion sur une partie extrêmement intéressante du département du Gard (La Costière), nous avons posé le problème sous ses trois faces solidaires et avons fait un essai de cartographie basée sur l'évolution de la végétation dans ses rapports avec les fluctuations des activités humaines dont elle est le fidèle reflet. Si, en effet, la forêt crée le sol (au sens pédologique du mot) riche en matières organiques, l'homme, par contre, a détruit ce sol consciemment pour profiter de sa fertilité en le cultivant, ou inconsciemment en détruisant le couvert végétal, livrant ainsi le gisement d'humus à l'érosion. La cartographie des divers états de la végétation sous ces influences très diverses nous a donné les premiers résultats suivants :

I. — Il existe deux possibilités de climax forestier :

A) Dans les dépressions et les vallons humides, sur sol palustre (2), le climax est une Ormaie-Populaie (*Ulmus campestris* L. em. Hudson,

(1) Ce taillis xérohéliophile, si répandu en région méditerranéenne est le test biologique le plus tangible des civilisations imprévoyantes qui se sont superposées.

(2) La partie pédologique de cette prospection de la Costière, traitée par P. Marcelin, mettra en lumière, entre autres, la présence d'un *sol gris* en place et l'évolution pédologique des *dépôts palustres* avec horizon d'accumulation. Ce sont là deux points de départ précieux pour des études phytogéographiques ; ils nous ont conduit à des conclusions différentes de celles admises avant ces heureuses découvertes, conclusions qui font l'objet de la présente note.

Populus alba L.). Le drainage pour la mise en culture ou toute cause d'assèchement le fait régresser en peuplements purs d'ormes, puis en peuplement de chênes pubescents (Grand-Val) puis, si la sécheresse s'accentue, en un peuplement de chênes verts.

B) Hors de ces stations, le climax est constitué par une Chênaie mixte (*Quercus pubescens* Willd. et *Q. ilex* L.) qui a engendré un sol gris encore en place sur quelques points. Si l'homme fait disparaître le couvert, le sol disparaît à son tour, mettant à nu la roche-mère. Si celle-ci est meuble et profonde (dépôts marins sablo-marneux du pliocène par exemple) le Chêne pubescent se maintient en concurrence avec le chêne vert, à condition que l'homme renonce aux exploitations abusives et aux feux pastoraux. Si la roche-mère est caillouteuse et trop perméable, le chêne vert, plus xérophile, prend le dessus ; comme ce substrat à base de quartzites alpins est fréquemment rubéfié (1) on pourrait être tenté d'interpréter ces peuplements de chênes verts comme un climax sur sol rouge. En réalité il s'agit d'une chênaie *de substitution*, dérivée par régression de la chênaie mixte sur sol gris.

II. — Tous les stades de végétation qui ne comportent plus ou pas encore d'arbres, mais qui sont constitués par des arbustes (taillis xérohéliophile) peuvent servir de point de départ pour une nouvelle reforestation *naturelle* (si l'on met en défens). Ce sont les *stades préforestiers*.

III. Tous les stades de végétation à l'état herbacé ou avec prédominance de cet état, sont dus à la régression des stades précédents par les feux pastoraux ou à l'abandon des terres cultivées (*stades post-culturaux*) ; ils sont livrés au pacage et constituent la base (très maigre) du saltus actuel.

La cartographie à laquelle M. Cabouat veut bien consacrer son temps disponible fera ressortir ces divers états à l'aide de plantes marquantes qui jalonneront les séries évolutives, soit en progression soit en régression. Ainsi apparaîtront les « valeurs » agronomiques des diverses étapes. Hélas ! on verra, dès le premier coup d'œil, qu'il n'existe plus, hors des cultures de l'ager et de très rares parcelles assez proches du climax, qu'un territoire dont on ne sait s'il est saltus ou silva. Si l'on ajoute à cela que les dépressions qui étaient autrefois aménagées par un réseau de drainage remarquablement conçu sont maintenant presque toutes abandonnées et envahies par des graminées peu ou pas alibiles, on voit que le programme de restauration doit reposer essentiellement sur la mise en place du saltus et de la forêt. Le troupeau ne devra plus vagabonder là où la forêt devra se régénérer.

La *carte phytodynamique* fera ressortir les parcelles où la restauration n'est pas compromise et sur lesquelles les efforts devront d'abord être portés. Son échelle sera vraisemblablement le 1:20.000e. Le choix des couleurs est inspiré par les limpides directives de H. Gaussen (2). Elle sera accompagnée de commentaires permettant son utilisation facile et rapide sur le terrain, grâce à un minimum de teintes et de signes conventionnels.

Un rapport complet sur les principes et les résultats va être incessamment remis au Comité d'étude de la région pilote du Bas-Rhône.

(1) C'est alors le « gapan » dans le vocalubaire du pays.
(2) *Rev. gén. de Bot.*, 1947, nº 640, p. 186-191.

LA COUVERTURE VÉGÉTALE POUR LA MISE EN VALEUR DES SOLS EXPOSÉS A L'ÉROSION PLUVIALE OU AÉRIENNE

M. Maurice Piettre. — Je ne connais certes pas la contenance de la note de M. Kuhnholtz-Lordat, mais d'après son titre et surtout d'après l'intéressante présentation qui vient de nous en être faite par M. Demolon, je crois pouvoir supposer que l'auteur conçoit la création du « tapis végétal » comme l'un des moyens de mettre en valeur des sols pauvres et nus ou de refertiliser des terres devenues stériles. C'est d'ailleurs un vaste problème qui est beaucoup plus du domaine de l'élevage que de l'agronomie, car la forêt est très lente à se faire, tandis que la couverture végétale est singulièrement plus rapide à créer par l'intervention bien réglée du bétail.

Je rappellerai, à ce sujet, l'expérience des grands pays d'élevage, l'Argentine et l'Uruguay, l'Australie, qui autrefois immenses plaines de sable, sont devenus, grâce à l'élevage, des greniers de céréales pour l'Europe dévastée. Ces déserts divisés en lots de 10, 20, 30 et même 40.000 hectares, clôturés de fils de fer, dotés d'éoliennes et d'abreuvoirs automatiques, ont été peuplés de moutons, ensemencés de graines fourragères, fertilisés par eux. Une couverture végétale d'abord pauvre, puis plus dense, de meilleure qualité enfin, a provoqué la formation d'humus et plus tard de terre arable. La charrue a pu y faire naître, après de nombreuses années de pâturages, de riches moissons.

Ce sont de tels exemples qui méritent toute l'attention des Pouvoirs publics dans les immenses territoires de l'Union Française. Il n'y a pas de moyens plus simples, plus économiques et plus rapides pour protéger les sols contre l'érosion pluviale ou aérienne et l'envahissement des sables, en attendant les barrages par la forêt.

Nous avons traité ici, amplement de la ruine des hauts plateaux algériens, par la transhumance sans fin des troupeaux, et l'ensablement par les vents qui suit la disparition de la flore végétale. Si l'on ne crée pas au plus tôt une barrière à la marche des sables du désert, sous peu ils gagneront les plaines céréalières et les vignes. Les Services agricoles et économiques algériens ont compris le danger et des expériences sont faites par le Service de l'élevage pour créer sur les hauts plateaux des centres d'élevage des moutons à l'image des Estoncias argentines et des Ranchs d'Australie et d'Afrique du Sud.

Au cours de notre mission en Algérie nous avons vivement encouragé ces efforts et demandé à ce qu'ils soient bientôt étendus aux douars eux-mêmes. Il faut absolument refaire une couverture végétale sur les hauts plateaux par les techniques classiques pour les arracher à une définitive stérilité. En dix à douze années, le cheptel ovin algérien pourrait être doublé et avec lui assurer l'avenir d'une population sans cesse en augmentation, grâce au dévouement de nos médecins. Soyons bien persuadés que si cet effort méthodique, opiniatre, n'est pas poursuivi, c'est la France qui se verra dans l'obligation de nourrir l'excès de la population et si elle n'est pas en situation de le faire, d'autres plus riches et moins timorés s'en chargeront !

Le même problème de l'érosion aérienne surtout se pose pour le Soudan. Les sables du désert gagnent chaque année, entourant déjà Tombouctou ainsi que le nord du Sahel, se rapprochant du Niger qu'ils boiront un jour ! Ici, il n'y a pas d'autre moyen que de créer des barrages à l'aide d'épineux, de plantes xérophiles. Notre éminent confrère, le Pr Chevalier, a jeté, ici même, à plusieurs reprises, le cri d'alarme. Il faut que ce problème soit de nouveau évoqué et nul plus que lui n'a l'expérience et l'autorité pour le faire. Conserver la forêt africaine est très louable, mais il est aussi urgent sinon plus de la créer là où elle est indiscutablement

nécessaire. Entendra-t-on cet appel pressant, angoissant au milieu de nos luttes intestines, stériles et criminelles ?

Il est un territoire particulièrement favorable à un tel programme de mise en valeur du sol, celui de l'Office du Niger. Le barrage de San Sanding, construit en vue de l'irrigation de 1 à 1.500.000 hectares de terres, pour la production de coton, ne peut donner de résultats par les seules techniques de l'Agronomie. Il est possible de produire, sur les zones irriguées, du riz, des cultures vivrières, un peu de coton, mais pendant combien de temps, en l'absence d'engrais minéraux et surtout d'engrais organiques que seuls peut donner un élevage abondant ? Qu'est-ce que la mise en culture de 100 ou 200 hectares qui semble la préoccupation actuelle, un grain de sable dans un océan !

La seule méthode pratique, nous ne lasserons pas de la répéter jusqu'à ce qu'on l'entende et heureusement nous croyons que l'a aisément compris, M. Moutet, ancien ministe des Colonies, aujourd'hui Conseiller de la République pour le Soudan, consiste à affecter pendant dix à quinze ans à l'élevage, la très grande majorité du territoire de l'Office du Niger. Une couche raisonnable de terre arable une fois formée, l'agriculture pourra alors y planter du coton en masse ou toute autre plante utile. Il importe donc de constituer dès maintenant des lots de 10, 20 et même 30.000 hectarse, d'y appeler des éleveurs ayant l'expérience de l'élevage extensif, et de les aider à appliquer cette technique. Déjà, le docteur-vétérinaire Girard, auquel l'Académie a attribué le prix de Behagüe, a montré que c'était parfaitement possible, en créant à Missibougou, un centre d'élevage où le Charollais s'est parfaitement acclimaté. Il a établi que le problème de l'alimentation du bétail, en saison sèche, peut être résolu facilement à l'aide d'*ensilage* à la fin de la saison des pluies. C'est là un fait d'une importance capitale.

Qu'est devenu ce magnifique effort qui démontrait que dans un pays où il y a de *l'eau*, du *soleil*, l'élevage peut être prospère ? Pourquoi avoir laissé M. Girard abandonner sa tâche féconde au moment où les résultats devenaient extrêmement encourageants ? Conceptions théoriques, ignorance de l'expérience étrangère, opposition de personnes ou de clans, etc..., toutes ces résistances avouées ou le plus souvent dissimulées sous des paperasses sans nombre, vont-elles paralyser tant de forces vives qui existent dans la métropole comme dans notre Empire ?

Nous le redisons encore, fort de l'expérience de longs séjours en Argentine et Uruguay, au Brésil, de nombreux voyages dans presque tous les pays du monde, si *l'agriculture peut cultiver immédiatement des terres riches en humus accumulé par la forêt vierge, l'élevage seul est possible pour mettre en valeur des sols pauvres et nus.* D'abord créer une couverture végétale et avec elle l'humus indispensable, l'agriculture viendra après pour façonner une terre arable.

SUR LES CONDITIONS PARTICULIÈRES DE FORMATION D'UN SOL A ALCALIS

(*Note présentée par* **M. A. Demolon**)

MM. G. Drouineau, *Correspondant*, **P. Gouny** et **G. Lefèvre.** — La basse vallée du Reyran, située au voisinage de Fréjus (Var) est un centre important de production de fruits spécialisé dans la culture du pêcher. Les sols légers et non calcaires sont en effet éminemment favorables à cette espèce fruitière. Ils dérivent des alluvions récentes du Reyran. Les produits d'érosion du massif cristallin du Tanneron dominent dans ces alluvions et sont associés aux éléments issus des grès et schistes permiens.

Comme la basse vallée de la Siagne, la dépression du Bas Reyran et du Bas Argens a été envahie par la mer au pliocène inférieur. On y trouve donc des restes des sédiments marneux du plaisancien.

Après le retrait de la mer au quaternaire, ces marnes plaisanciennes ont été enlevées par l'érosion ou recouvertes par les alluvions modernes. Les affleurements actuels des marnes plaisanciennes sont très rares à l'ouest de l'Estérel, ils n'ont donc pas, comme dans la vallée de la Siagne, d'influence agricole directe (1). Il ne paraît pas d'autre part, que leur salure d'ailleurs modérée, puisse influer sensiblement sur la composition des eaux du lit souterrain du Reyran, comme nous le verrons plus loin.

Au point de vue granulométrique, ces sols sont caractérisés par leur pauvreté en éléments fins (argile et limon) et leur teneur élevée en sables fins et grossiers. Mais étant donné les variations du cours du Reyran et le manque d'homogénéité des matériaux de constitution, on peut observer d'assez grandes variations de composition physique. C'est ainsi que si la teneur moyenne en argile est de 7 à 8 p. 100, elle peut, par endroits, s'élever à 14 p. 100 et s'abaisser ailleurs à 2 p. 100. Les conséquences des teneurs de ces terres en éléments fins minéraux sont aggravées par leur grande pauvreté en matières organiques, le pourcentage de celles-ci étant généralement inférieur à 1 p. 100 dans le sol et pouvant s'abaisser jusqu'à 0,3 p. 100. En raison de la déficience de ces sols en argile et en matières organiques, leur capacité d'échange est faible : souvent inférieure à 10 milliéquivalents pour 100 grammes, elle peut s'abaisser dans certains secteurs particulièrement défavorisés, à 4 milliéquivalents.

D'autre part ces sols ont une structure très sensible et sont battants. Les coefficients de dispersion relative varient de 30 à 70 (rapport-argile après dispersion dans l'eau sur argile déterminée par la méthode au citrate de soude).

Au point de vue chimique, le caractère essentiel de ces sols est l'absence de calcaire et une réaction acide plus ou moins marquée. Les pH déterminés électrométriquement avec une électrode de verre sur les pâtes de sol, varient normalement de 5,4 à 6,9. La pauvreté de ces sols en matières organiques corrélative de leur déficience en azote total, entraîne des besoins marqués en azote minéral. Ils sont faiblement pourvus en potasse échangeable, mais comme ils renferment des micas potassiques en grande abondance, leurs besoins en potasse sont peu marqués. Ils renferment d'autre part des quantités moyennes d'acide phosphorique assimilable suffisantes pour couvrir les besoins en raison du volume de terre exploité par les arbres fruitiers.

Enfin on relève la présence de quantités non négligeables de chlorures, mais ces teneurs en chlorures (exprimées en Na Cl, suivant un usage ancien) sont sensiblement inférieures aux limites généralement considérées comme nuisibles à la végétation : la plus haute teneur que nous ayons pu observer est en effet de 0,40 p. 1.000, la teneur moyenne étant de 0,13 p. 1.000. D'autre part, le rapport sulfates solubles sur chlorures est toujours supérieur à 1.

Notre attention a été attirée en 1947, dans certains secteurs, sur le dépérissement des pêchers qui s'était aggravé brutalement à la suite de périodes pluvieuses (2). Nous avons donc entrepris de rechercher les différences de constitution existant entre la zone malade, la zone saine immédiatement voisine et l'ensemble des sols de la rive droite du Reyran dans le quartier du Colombier. La seule différence analytique apparaissant à un premier examen est l'élévation du pH de la couche superficielle du sol de la zone malade (pH 8,0 contre 6,2). Il n'y a en particulier aucune différence entre la teneur en chlorures des deux zones.

Il était donc nécessaire d'effectuer l'étude systématique de l'état de saturation du complexe absorbant.

(1) *Annales Agronomiques*, 1945, p. 483-495.

(2) M. Jondet, propriétaire-arboriculteur nous a apporté dans cette étude une aide précieuse, qu'il veuille bien trouver ici l'expression de nos remerciements.

Les principaux résultats sont exprimés dans le tableau ci-dessous.

		Rapports équivalentaires des cations échangeables (sels solubles non déduits)			
		$\frac{Ca}{K}$	$\frac{Ca}{Na}$	$\frac{Ca}{K + Na}$	$\frac{Ca}{Mg}$
Partie saine	sol	52,0	37,0	21,0	3,5
	sous-sol	53,0	21,0	15,3	6,2
Partie malade	sol	13,0	3,4	2,7	1,9
	sous-sol	52,0	16,0	12,4	6,2

Les troubles végétatifs constatés doivent donc être liés a l'enrichissement remarquable de l'horizon superficiel en cations alcalins et en magnésium. C'est pour le sodium que l'enrichissement est le plus marqué. Le potassium, puis le magnésium viennent ensuite.

Ces cations ont donc migré dans l'horizon superficiel dans l'ordre de leurs facilités de déplacement. Le pourcentage de saturation du complexe absorbant en sodium devient très élevé. Calculé par rapport à la capacité d'échange à pH 7 mesurée à l'acétate d'ammonium, il dépasse nettement la limite de 10 p. 100 généralement utilisée pour caractériser les sols « à alcalis ».

Les raisons du rapide développement d'un sol de ce type sont à rechercher dans les conditions de drainage ; la zone considérée est en effet mal drainée, et les sols ne sont plus lavés par les eaux d'irrigation. Il existe alors une prédominance des mouvements ascensionnels des solutions des sols au cours de l'été chaud et sec du climat méditerranéen.

Les eaux d'irrigation obtenues par pompage, à partir de la nappe souterraine du Reyran, ne devraient pas être incriminées si l'on s'en réfère aux données classiques sur la salure des eaux d'irrigation. En effet leur résidu fixe est inférieur à 450 milligrammes par litres et leur *teneur en chlore* (*exprimée en Cl*) inférieure à 30 milligrammes. En fait leur *teneur en sodium*, bien que loin d'être prohibitive est nettement plus élevée, en moyenne 40 milligrammes avec un maximum de 50 milligrammes par litre. L'utilisation de ces eaux correspond à un apport annuel à l'hectare voisin de 200 kilogrammes de sodium, ce qui n'aurait aucun inconvénient sur un sol bien drainé, mais qui peut contribuer à l'enrichissement anormal en Na de l'horizon superficiel d'un sol à faible capacité d'échange dont le drainage est insuffisant.

Conclusion. — Les conditions de formation d'un sol à alcalis typique peuvent être réunies dans un milieu peu salé comme celui des alluvions non calcaires de la vallée du Reyran. On peut les observer actuellement dans les zones mal drainées, pauvres en éléments fins. La détermination de la teneur du sol en chlorures n'est pas suffisante dans ce cas pour prévoir cette évolution, qui dépend seulement de l'importance prise par le sodium dans le complexe absorbant.

HISTOIRE D'UN MARAIS ALGÉRIEN (1)

M. H. Hitier. — Notre confrère M. Edmond Sergent, directeur de l'Institut Pasteur d'Alger, et son frère M. Etienne Sergent, chef de service au même Institut, nous ont adressé pour la bibliothèque l'ouvrage qu'ils viennent de publier : *Histoire d'un marais algérien.*

Un soir de mai 1911, M. Sergent rentrait à Alger en auto avec le Dr Roux auquel il venait de faire visiter le village de Montebello où se trouvait le champ d'expérimentation antipaludique de l'Institut Pasteur. Sur le bord de la route, le Dr Roux eut l'œil attiré par une ferme abandonnée, tombant en ruine. Un colon était venu de France avec sa jeune femme, il avait construit ces bâtiments ; il avait avec acharnement défriché la brousse, retourné la terre, planté vignes et fruitiers, semé orge et blé. Un bébé était né. La terre commençait à produire, les salaires faisaient vivre plusieurs familles d'indigènes. L'été dernier, le paludisme s'était abattu sur la famille, ruinant les forces et la santé des parents, tuant l'enfant. Le père et la mère désespérés, s'étaient enfuis, étaient rentrés en France.

Au fond de la voiture, M. Roux était resté songeur un long moment puis s'adressant à M. Sergent : « Voici ce qu'il vous faut faire ; cherchez un domaine que le paludisme a rendu inhabitable et qui, par suite, est resté inculte. Il doit être situé près d'Alger, pour être facilement surveillé. Je vous fournirai les moyens de l'acquérir ? Vous y placerez des cultivateurs indemnes de fièvre. Vous protégerez les hommes et vous assainirez le sol par les méthodes prophylactiques que vous avez expérimentées. Vous montrerez ainsi, par l'exemple, que l'on peut en prenant des mesures rationnelles, échapper au paludisme, vivre, fonder une famille, élever des troupeaux et produire des récoltes nourricières, sur une terre jusque-là vide à cause de son insalubrité. Que votre expérience soit une leçon vivante. Le fait a plus de vertu démonstrative que le précepte. Que la preuve éclate, de la possibilité d'un assainissement sans risques, rapide et définitif. »

La guerre éclata et en 1927 seulement fut concédée à l'Institut Pasteur une parcelle de terrain domanial de 360 hectares, connue sous le nom de « marais des Ouled Mendil » dans la plaine de la Mitidja, à 25 kilomètres d'Alger. Jusqu'en 1928, la peur des fièvres paludéennes avait empêché l'homme d'habiter le marais, et la peur de la jaunisse des bœufs l'avait empêché d'y faire paître ou labourer des bovins de races fines. L'expérience préconisée par le Dr Roux allait y être réalisée par l'Institut Pasteur d'Alger.

Grâce aux méthodes prophylactiques modernes dans le marais sauvage une population importée saine est restée indemne. Sur la terre sauvée des eaux, la vie s'est déroulée, jour après jour, saine, paisible et laborieuse. Aucun cas de paludisme n'a été constaté chez les 46 personnes européennes, de tout âge, qui étaient toutes sensibles à la contagion palustre. Grâce aux découvertes de Laveran et de Ross tout avait été mis en œuvre pour abattre le paludisme. Connaissant les causes du mal on les avait extirpées. « L'ennemi n'est pas un effluve indéfinissable, insaisissable; c'est un microbe appartenant au règne animal, le *Plasmodium ;* son complice est un insecte amphibie dont la larve vit dans l'eau, l'adulte dans l'air : le moustique anophèle. On sait depuis R. Kess, comment le *Plasmodium* vit en parasite alternativement dans les globules du sang d'un homme et dans l'organisme de l'anophèle qui a sucé le sang de cet homme. »

L'histoire du marais humanisé, décrite par MM. Sergent, est une histoire passionnante qui nous est comptée en un style aussi clair qu'agréable ; de nombreux plans, de beaux dessins, des cartes, des graphiques, accompagnent le texte ; la lecture de l'*Histoire d'un marais algérien* est aussi attachante qu'agréable et instructive.

(1) Institut Pasteur, Alger.

Le souhait qu'alors tout naturellement l'on formule est que *Histoire d'un marais algérien* soit répandue à des milliers et milliers d'exemplaires. Il ne peut y avoir de preuve plus convaincante des services rendus par la France et les savants français à la terre algérienne. Nous devons hautement féliciter l'Institut Pasteur d'Alger et MM. Sergent de l'œuvre accomplie et d'avoir écrit un aussi bel et utile ouvrage.

M. le Président, MM. Vayssière, Lemoigne, tiennent à s'associer aux éloges adressés à MM. Sergent et à l'Institut Pasteur d'Alger. Ils ont accompli une œuvre admirable.

M. Lemoigne. — J'ai eu l'occasion de visiter avec M. Demolon ce domaine de l'Institut Pasteur d'Alger, j'affirme qu'il s'agit là d'une œuvre absolument remarquable. MM. Sergent ont véritablement créé le sol de ce domaine, puis l'ont cultivé, ont assaini la région, constitué un troupeau de vaches laitières, utilisé le lait pour la préparation de ferments lactiques servant au traitement des gastro-entérites infantiles. C'est donc une œuvre complète. Mais le plus remarquable, c'est la rigoureuse méthode scientifique avec laquelle elle a été accomplie. Cette rigueur a permis de surmonter les nombreuses difficultés rencontrées avec le minimum de pertes matérielles et sans aucune perte humaine. C'est là un résultat admirable quand on pense à ce que la fertilité actuelle des plaines algériennes a coûté de vies humaines et particulièrement de vies françaises.

RÉCENTS ESSAIS DE PLANTEUSES DE POMMES DE TERRE

Mes chers confrères,

M. Tony Ballu. — Il y a eu, récemment, à l'Ecole de Grignon, et sous les auspices de la Fédération des Planteurs de Pommes de terre de très intéressants essais sur la plantation mécanique de la pomme de terre.

Dans ce domaine, comme dans tant d'autres, la question main-d'œuvre risque d'entraver la production, tant par sa rareté que par son prix.

Là encore, la mécanisation apparaît comme la planche de salut.

Si les solutions ne sont pas toutes nouvelles (il y a longtemps que les premières planteuses ont été imaginées) il y a depuis quelques années des efforts particuliers qui ont été faits par les constructeurs.

On a souvent — et non sans quelque raison — reproché à la machine d'être un peu brutale dans sa manière d'opérer. Certains praticiens ont même été jusqu'à prétendre que beaucoup de planteuses étaient suffisamment perfectionnées pour distribuer dans de très bonnes conditions.. des cailloux qui n'avaient rien à craindre du toucher un peu rude des organes de la machine, mais qu'il n'en était pas de même avec les pommes de terre.

La pratique a en effet montré que les tubercules destinés à la reproduction, étaient particulièrement sensibles non seulement aux coups, mais encore aux simples meurtrissures de leur tégument. On considère actuellement à juste titre que ces blessures ou meurtrissures sont autant de portes ouvertes aux maladies et épidémies de toutes sortes.

Aussi les constructeurs, alertés à ce sujet, ont-ils poussé leurs recherches vers la délicatesse de manipulation mécanique des dits tubercules.

D'autre part, l'orientation actuelle de la plantation tend très nettement vers l'emploi des plants germés — même en grande culture — qui procurent non seulement une plus grande précocité de la récolte, mais en même temps un accroissement de rendement.

C'est donc sous ce signe de la « délicatesse du toucher mécanique » qu'il faut envisager la conception des planteuses modernes.

Un autre critère, non moins important de la mécanisation des procédés de plantation est la réduction de main-d'œuvre, réduction qui est à l'origine même du concept de mécanisation.

La Fédération des Planteurs de Pommes de terre (qui est un organisme particulièrement actif, et soucieux de la modernisation et de la recherche méthodique des méthodes de culture de la pomme de terre, les plus en conformité avec les exigences économiques actuelles), avait pu réunir à Grignon 10 types de planteuses de modèles récents. Certaines difficultés d'ordre matériel avaient empêché que 2 ou 3 types également modernes ne puissent compléter la représentation de tous les systèmes actuels.

Sur ces 10 machines, 7 étaient conçues pour la plantation des tubercules germés.

Cinq d'entre elles étaient à traction inanimée, et conçues suivant le type semi-porté c'est-à-dire prenant leur point d'appui sur la barre d'attelage du tracteur. Quatre pouvaient être tirées indifféremment par tracteur, ou par attelages (type tracté) et une était prévue pour la traction animée exclusivement.

D'autre part, 4 d'entre elles étaient à 1 rang, 5 autres à 2 rangs, et 2 à 4 rangs, l'une de ces dernières étant également prévue pour 2 rangs).

On pourrait s'étonner de voir autant de machines à petit nombre de rayons (1 ou 2) tirées par tracteurs étant donné la puissance de ceux-ci par rapport à la faible quantité d'énergie exigée des planteuses, mais l'emploi du tracteur est particulièrement précieux pour ce travail, étant donner sa possibilité d'aller très lentement.

Enfin, pour en terminer avec l'énumération et la classification de ces machines, 6 étaient à « alimentation non automatique » (c'est-à-dire à la main) 2 à « alimentation automatique » (ne nécessitant pas la présence d'un homme sur la machine) et 2 à « alimentation semi-automatique » (c'est-à-dire à distribution théoriquement automatique, mais à « correction surveillée »).

Je ne voudrais pas abuser de votre bienveillante attention en vous entraînant dans les détails techniques et peut-être un peu ardus des différents dispositifs mécaniques réalisés pour arriver à obtenir au maximum le respect de la délicatesse des plants — et surtout de leurs germes — tout en tenant compte de l'obligation de restriction de main-d'œuvre, mais je tenais à signaler à l'Académie l'effort méritoire des organisateurs et des constructeurs en vue de moderniser la mécanisation de la culture de cette plante-clef, au point de vue alimentaire, qu'est la pomme de terre.

L'ÉROSION DU SOL, PAR RAYMOND FURON

M. J. Hayaux du Tilly. — **M. Furon,** sous-directeur au muséum fait hommage à l'Académie d'un volume fort documenté sur l'érosion du sol dont on ne saurait trop recommander la lecture. L'auteur démontre que cette question domine en quelque sorte la vie des peuples qui tous ont besoin de s'alimenter.

En 1943 la conférence d'Hot Springs, aux Etats-Unis, a rappelé que la faim et la sous-alimentation existaient partout dès avant 1939 et que l'approvisionnement du monde en denrées alimentaires devrait être accru de 150 à 200 p. 100 pour maintenir les populations en bonne santé. Si la terre cultivable devenait rare, qui pourrait retenir les peuples mal nourris se trouvant dans la nécessité de partir à la conquête des terres fertiles ?

M. Furon expose ce qu'est le sol, comment il se forme, évolue et meurt. Il étudie le rôle de l'homme depuis qu'il est parti à la conquête de la planète, inconscient de l'équilibre naturel ambiant, harmonieux mais instable, qui l'entourait. Dans sa hâte de tout exploiter, l'homme a souvent

rompu cet équilibre, provoquant une véritable révolte de la nature et réduisant singulièrement ses possibilités alimentaires.

En 1880 un géologue russe, Dokoutchaiev, fut chargé par le fisc d'étudier la nature, la répartition et la valeur des terres, pour établir de nouvelles bases « scientifiques » d'imposition. Une science nouvelle était née : la pédologie.

Des conférences et congrès eurent lieu en 1908, 1910, 1922, 1924, 1927, 1930, 1935. L'étude du sol réclame les efforts conjugués du minéralogiste, du microbiologiste, du chimiste, du physico-chimiste, du bio-chimiste, etc...

Toutes les plantes mettent l'eau du sol en mouvement. Les céréales et légumineuses consomment en une saison mille fois leur poids en matière sèche. Un hectare de forêt absorbe probablement de 25 à 30 tonnes d'eau par jour. Les éléments organiques vivants représentent en moyenne 1.700 kilos à l'hectare répartis comme suit :

bactéries	35 kg.
protozoaires	345 kg.
myriapodes	45 kg.
insectes	10 kg.
vers de terre	100 kg.
algues	55 kg.
champignons inférieurs	1.110 kg.

Les éléments organiques morts représentent 140 tonnes à l'hectare contribuant à la formation de l'humus.

Ce sol, dont l'édification a demandé des millénaires, peut être démoli, ruiné par l'érosion en quelques mois, quelques jours et parfois en quelques heures.

Nul n'ignore que l'érosion est le fait de l'eau ou du vent.

L'érosion par l'eau étant plus spectaculaire est plus connue, la seconde plus lente et en quelque sorte plus sournoise l'est moins.

Asie. — Le Japon est un des rares pays où l'érosion est inconnue parce que les japonais ont un amour de la nature qui n'est dépassé nulle part au monde ; aussi ont-ils réussi à organiser leur vie agricole sans provoquer de réactions. Chaque famille cultive en moyenne 75 ares et obtient jusqu'à trois récoltes par an. La forêt, protégée depuis le XVIIIe siècle, recouvre 67 p. 100 de la surface du Japon ne se prêtant pas à la culture. La population du Japon est passée de 33 millions en 1872 à 79 millions en 1947 malgré la guerre et c'est là une des raisons du besoin d'expansion du Japon.

En Chine dans le Shansi où les précipitations atmosphériques ne dépassent pas 40 millimètres par an, l'irrigation, la fumure et un travail acharné permettent aux chinois d'obtenir 4 récoltes par an avec des rendements à l'hectare de 20 hectolitres de soja, 30 de blé, 35 de millet, dans des fermes de 50 ares à 5 hectares.

Le Yang-tsé transporte par an 500 millions de tonnes d'alluvions atteignant par places 300 mètres d'épaisseur ; la culture des polders du delta nourrit 1.200 habitants au kilomètre carré. Par contre, le R. P. Licent, qui a passé vingt-deux ans dans le bassin du fleuve jaune, a pu constater personnellement l'augmentation des dégâts dus à l'érosion consécutive au déboisement. Il a noté un charriage de 215.000 mètres cubes à l'heure par 2 torrents lors d'un orage. Les 10.000 chèvres du canton activent la dégradation du sol et d'ici cinquante ans, les 100.000 chinois qui l'habitent devront l'abandonner. Au sud des Ordos une petite rivière transporte 90 p. 100 de matériaux solides qui sont vendus au détail pour être étalés sur les champs comme engrais.

La Chine surpeuplée pourrait être améliorée en reboisant certaines montagnes, en développant les pâturages en altitude qui sont pratiquement inconnus, ainsi qu'en exécutant certains grands travaux.

Le Seistan, d'une superficie égale à celle de la France, était jadis le grenier à blé de l'Iran avec une brillante civilisation. Gengis-Khan et

Tamerlan détruisirent les canaux d'irrigation, massacrèrent les populations. Maintenant le désert est balayé par un vent torride. En juillet 1937 M. Furon a noté 54° à l'ombre et la moyenne de la température diurne des six mois d'été approche de 50°.

Afrique. — L'Afrique n'a jamais été riche dans son ensemble, néanmoins l'invasion arabe a provoqué la ruine de toute l'Afrique du Nord qui jadis était boisée. En 1901, 2 millionsde tonnes de poussière furent enlevées au Sahara et transportées au-dessus de l'Europe jusqu'en Suède.

Dans le Sahara français une famille de 5 personnes dispose de 20.000 kilomètres carrés pour faire pâturer 150 chameaux. Dans le Tassili des Adjers il reste une vingtaine de cyprès dont l'un a 2 m. 50 de diamètre et un seul acacia tortilis dans le Ténéré entre Agadès et Bilina, porté sur les cartes sous le nom d'« arbre du Ténéré ».

Une lutte à mort est déclarée entre la chèvre et l'acacia et les deux antagonistes n'en sortiront vivants ni l'un ni l'autre.

Plus bas, le Niger passe d'un débit de 35 mètres cubes à 5.000 mètres cubes par seconde suivant la saison ; cette région, elle aussi, a été ruinée par l'invasion musulmane.

Les cultures industrielles récentes épuisent rapidement les sols qui jadis nourrissaient les indigènes. En Afrique orientale l'excès de bétail et le labourage conduisent à l'érosion éolienne.

A Madagascar les mêmes causes produisent les mêmes effets et les 9/10e des sols de la grande Ile sont actuellement inutilisables.

Amérique. — En Amérique du Nord l'érosion a emporté les terres arables sur des surfaces immenses, produisant de véritables catastrophes, à la suite de cultures extensives pratiquées par des pionniers hardis mais imprudents. Il a été calculé que l'érosion éolienne enlève annuellement une masse de terre susceptible de remplir un train de 400.000 kilomètres de long soit la distance de la terre à la lune.

Dans le Manitoba la culture du blé est passée de 6.000 hectares en 1876 à 10 millions en 1930. La culture étant mécanisée, il n'y a ni litière ni fumier, la paille est brûlée sur place. Le vent emporte annuellement 500 tonnes de terre à l'hectare dans l'Alberta. La situation est si grave que le ministère fédéral de l'agriculture s'occupe activement de la culture de l'herbe en introduisant des espèces fixatrices du sol.

Si les américains ont dévasté leur territoire ce n'est pas faute d'avertissement, car dès 1769 Washington disait que le plus grand patriote était celui qui limitait le mieux l'érosion. La T. V. A. qui régularise le débit du Tennessee, du Cumberland et de l'Ohio répare un peu tard les dégâts dus à l'imprévoyance américaine. Mais il ne s'agit que d'un remède local. Combien de régions sont encore dévastées par les ouragans de poussière qui sont si épais qu'ils provoquent l'obscurité en plein jour et qu'il faut éclairer les villes. L'absence de visibilité entraîne des accidents d'automobile et l'absorption de poussière provoque de nombreux cas de pneumonie. Dans le Nébraska et le Dakota des sols ont été érodés, arrachés sur 30, 50 et même 70 centimètres d'épaisseur jusqu'à la roche. Dans le New-Jersey lors de certaines tempêtes, le vent, l'eau et le sol circulant ensemble remontent les pentes et se déposent de l'autre côté du relief. Les services officiels ont établi que les terres constamment cultivées en céréales perdent 200 tonnes par an, celles où l'on alterne céréales et légumineuses 60 tonnes, alors que les prairies ne perdent que 100 kilos.

Enfin il est bon de signaler que les bassins de retenue créés pour les usines hydroélectriques ou pour la régularisation des cours d'eau se comblent rapidement. En Amérique du Sud la culture du café a produit des effets semblables ; le front du café a avancé de 500 kilomètres. La fertilité des terres rouges a rapidement baissé en même temps que la récolte du café. La terre rouge sous forêt contient 12 p. 100 de matières organiques ; après défrichement et cinq années de culture ce taux est réduit à 1 p. 100.

Australie. — L'Australie est un curieux pays qui ne compte que 8 millions d'habitants pour une surface égale à celle de l'Europe et encore 65 p. 100 des habitants résident-ils dans les villes.

L'érosion du sol australien est causée par l'extension des céréales, les moutons et les lapins.

Politiciens et financiers projettent de cultiver le blé sur 20 millions d'hectares au lieu de 5, de doubler le nombre des moutons, soit 100 millions ; or il ne faut pas oublier qu'il faut 10 hectares pour nourrir un mouton australien. Quant aux lapins imprudemment introduits en 1862 on ne sait comment arrêter leurs dégâts. Les 3/4 de l'Australie ne reçoivent que de 1 à 50 centimètres d'eau par an. Il y a bien 5.000 puits artésiens dans le Queensland mais leur débit total ne représente que le tiers du débit moyen de la Seine à Paris. En outre leur alimentation serait due à une nappe d'eau fossile dont la durée sera limitée.

Au cours de cette rapide enquête autour du monde nous avons vu les causes de l'érosion et son action puis le mal provoqué par l'imprudence de l'homme qui a détruit les équilibres naturels. Pour ceux qui douteraient de l'ampleur réelle du mal nous reproduisons le cri d'alarme de la commission américaine chargée de recenser et de préserver les richesses naturelles des Etats-Unis : « La majeure partie du sol appartenant aux Etats-Unis ne se prête pas à une colonisation durable. A défaut d'un sol fertile et de forêts constamment renouvelées, aucune armée, aucune flotte ne sauraient défendre le pays contre les assauts des ouragans et des inondations.

« Une nation dont le sol tend, sous l'action des forces de la nature, à se transformer en désert, doit prendre des mesures propres à préserver ce sol, sous peine d'être vouée à une décadence inéluctable ».

Une telle menace de décadence de la civilisation ne peut être contenue que si l'on renonce rapidement à détruire les équilibres naturels. Il faut en même temps apprivoiser les forces de la Nature, étudier leurs lois, remettre la terre en état, lui rendre son manteau de verdure, bref, rétablir le cours naturel des choses. On empêchera ainsi la surface cultivable de diminuer. On pourra même l'étendre et assurer l'alimentation d'une population qui va toujours en croissant, alors que des millions d'êtres humains vivant sur tous les continents sont encore sous-alimentés. De grands organismes scientifiques sont à l'œuvre :

Le service de la conservation des sols aux Etats-Unis ; le bureau international des sols en Angleterre ; l'Académie d'Agriculture en U. R. S. S. ; l'université de l'Asie moyenne à Tachkent ; l'office international de corrélation et de documentation à Bruxelles ; le comité consultatif permanent pour la protection de la faune et de la flore à Paris.

Il faudrait créer un office international de protection de la Nature n'ayant pas pour but limité la conservation de quelques périmètres intéressants au point de vue scientifique, mais la conservation effective de tout le sol du globe terrestre dont l'homme a un besoin absolu et qu'il dégrade sans souci des générations futures.

On voit par ce bref exposé l'importance du problème de l'érosion du sol que **M. Furon** a été le premier à traiter dans son ensemble avec une compétence digne d'éloges.

M. Préaud. — Nous sommes certainement unanimes à reconnaître l'intérêt de cette communication et l'importance du problème que M. Hayaux du Tilly vient d'évoquer. Je demande simplement à ajouter quelques mots.

Il me semble que certaines observations relatives à ce grand sujet peuvent éclairer utilement les comparaisons qui sont trop souvent faites sans réflexion entre l'agriculture des pays neufs et celle des pays d'ancienne civilisation.

Au cours des années qui ont précédé la guerre de 1939, je me rappelle avoir reçu plusieurs fois la visite d'un représentant du Ministère de l'Agriculture de Washington. Il mettait au premier plan de ses préoccupations

officielles la lutte contre l'érosion des sols cultivés d'Amérique. Mais, au cours de ses voyages d'étude en Europe, il constatait avec admiration que les vieilles associations de l'homme et du sol avaient réussi presque partout à écarter ce danger : et il ne manquait pas d'en tirer un profond enseignement.

De même, dans les belles publications du Service américain de Conservation des sols, les photographies aériennes successives qui jalonnent les étapes de son action font apparaître une évolution remarquable. Après les grands tracés géométriques qui dessinaient, au début, des surfaces uniformément cultivées, on voit peu à peu le tracé des labours s'infléchir suivant les courbes de niveau ainsi que la variété des cultures colorer différemment le tapis végétal. En bref, la voie du progrès tend là-bas à constituer un paysage agraire de type européen.

Loin de moi cependant la pensée que nous puissions négliger chez nous les risques d'érosion du sol. Le danger n'est que trop connu dans les régions montagneuses et il se présente également sur de nombreux coteaux que l'abandon de la viticulture laisse plus ou moins dénudés.

Il y a, incontestablement, un devoir universel de conservation des sols cultivés et l'on en trouve même l'expression sous la plume des techniciens de l'industrie. Je me souviens, entre autres, de l'article frappant d'un ingénieur américain, tel qu'une revue française le résumait il y a quelques années. L'auteur s'inquiète de la prodigalité avec laquelle l'homme civilisé use des richesses du sous-sol, dont l'épuisement doit être prévu. Dans un avenir plus ou moins lointain, faute de minerais, faute de combustibles et de carburants, l'industrie ne pourra subsister qu'en utilisant les produits végétaux indéfiniment renouvelables. Et, devant ces perspectives vertigineuses, l'auteur inscrit au premier rang des problèmes humains celui qui consiste à recouvrer et à conserver tous les sols cultivables.

M. Bressou. — L'Académie d'Agriculture vient, tout à l'heure, de voter à l'unanimité une motion relative à la Protection de la Nature. S'il était besoin de développer les considérants de ce vœu, c'est le livre tout entier de M. Furon que l'on pourrait citer. Il illustre très suggestivement ce que l'ignorance ou l'imprudence des hommes peut provoquer par l'exploitation inconsidérée des ressources naturelles, combien l'équilibre des forces naturelles est fragile et graves les conséquences qui peuvent résulter de sa rupture. Et le livre de M. Furon ne cite pas seulement des faits relevant de l'histoire du globe, il est riche d'exemples de dévastations vécues par nos contemporains et observées dans notre voisinage ; il est un livre d'actualité.

D'autre part, M. Préaud a montré fort justement que le problème de l'érosion se pose différemment pour les Etats-Unis et pour nous. L'on pourrait en dire autant des problèmes de la Protection de la Nature. La conception récréative et éducative des Parcs nationaux américains, l'organisation d'immenses territoires comme les Parcs du Yellowstone, du Grand Canyon ou du Yosemite sont toutes différentes des règles de conduite, principalement inspirées de soucis scientifiques, qui doivent présider à la gestion des réserves naturelles ou des Parcs nationaux des pays européens de vieille civilisation ou de territoires peu peuplés des régions africaines. Et c'est une des raisons pour lesquelles les délégués européens à la Conférence de Brünnen ont tenu à discuter chez eux, où la nature est plus particulièrement en péril, les problèmes qui intéressent la conservation et la connaissance de celle-ci.

Je me félicite que la présentation de l'excellent livre de M. Furon m'ait permis ces deux observations.

M. de Boixo. — Les forestiers français se sont depuis longtemps occupé de cette question avec succès : l'œuvre, qu'ils ont accomplie dans les Alpes, les Pyrénées, en témoigne. Souvent leur action a été arrêtée par

celle des Pouvoirs Publics ; en voici un exemple : en 1894, mon père, conservateur des Eaux et Forêts, avait établi un plan de reboisement en Roussillon ; il rencontra l'hostilité d'un sénateur, Président du Conseil Général des Pyrénées-Orientales, qui déclara qu'il ne fallait pas reboiser parce que les pâtres ne voulaient pas du reboisement.

Le désastre survenu en 1940 en Roussillon a montré, suivant l'expression de M. Quesnel, inspecteur général des Ponts et Chaussées, « les vues prophétiques de mon père » ; les dégâts ont dépassé un milliard de francs de 1938. Aujourd'hui l'état des esprits, en Roussillon, a bien changé et l'Administration peut y poursuivre une action énergique en vue du reboisement.

Qu'il me soit permis de citer un exemple typique : c'est celui du secteur de reboisement du bassin de la Pique dont j'ai été le chef pendant dix ans ; grâce à de longs travaux — dont le mérite revient à mes prédécesseurs - - un taux de boisement de 50 p. 100 a été réalisé dans ce secteur mettant Luchon, la reine des Pyrénées, jusqu'à ce jour à l'abri d'un désastre. Je considère que ce taux de 50 p. 100 est à retenir ; c'est, à mon sens, dans une œuvre de reboisement en montagne, un minimum.

Le problème de l'érosion se pose dans de nombreuses régions en France et aussi dans nos Colonies ; la vallée de l'Ouergha (Maroc) où je suis colon est périodiquement dévastée par les inondations de ce puissant oued ; le 1er mars 1940 j'ai adressé un rapport au Résident général pour lui demander le reboisement du Riff ; à cette date la Direction des forêts du Maroc n'avait rien entrepris à ce sujet ; il s'agit d'une œuvre de longue haleine, mais, indispensable ; depuis peu de temps ce Service a commencé cette œuvre ; concurremment avec elle l'équipement de cette vallée — la plus belle du Maroc et peut-être du Monde pour la culture de l'oranger — doit être entrepris. En 1940 M. Picard, ingénieur en chef des Ponts et Chaussées à Rabat, chargé des barrages, m'avait déclaré : « Le barrage de M'Jara se fera après la guerre ; il nous faut des pelles américaines. » Actuellement il n'en est plus question ; les travaux publics du Maroc se montrent très hésitants sur cette question ; cependant il faut considérer que la population du Maroc double en vingt ans. Il s'agit là d'un problème très grave ; il convient de permettre la culture des 40.000 hectares — de tout premier ordre — de cette vallée ; sans compter que l'Ouergha, une fois discipliné, ce sont les inondations du Gharb réduites dans une forte proportion et là il y a 300.000 hectares à cultiver ; j'ai d'ailleurs entretenu l'Académie de cette question le 27 mai dernier.

M. Maurice Piettre. — Dans cette très intéressante discussions sur cet énorme problème de l'érosion des sols, soit par les eaux soit par les vents, notre collègue, M. de Boixo vient de nous rappeler ce qu'il a déjà dit au sujet des terribles crues de l'Ouergha. Habitations, arbres, terres les meilleures du Maroc, tout est emporté, chaque année. Il est bien évident que la plantation de forêt serait très désirable mais ne peut donner de résultats que dans quelques dizaines d'années. Or, il faut combattre le fléau, non par des rapports et des discussions, mais par des réalisations les plus rapides possibles. Sans nul doute, M. de Boixo nous a parlé de la construction de barrage, pour contenir la masse d'eau, en tirer l'énergie électrique, et assurer l'irrigation de quelques centaines de milliers d'hectares capables de fixer peut-être 500.000 familles de colons ou d'indigènes. Cependant je crains qu'il n'ait pas suffisamment insisté sur cette solution.

La construction d'un seul grand barrage, ou peut-être de plusieurs plus petits semble parfaitement possible bien plutôt par l'initiative privée que par une société nationalisée beaucoup trop soumise aux viscissitudes de la politique. Les capitaux étrangers et surtout français, chassés de chez nous, après la Libération, par la folie des dépenses, les troubles partisans, l'apathie et, parfois la mauvaise volonté des jeunes bureaucrates omniscients et omnipotents, presque toujours opposés, par principe, à

tout ce qui est nouveau, qui dérange leur quiétude et peut engager leur responsabilité, foisonnent au Maroc. En quête d'emploi on les voit se lancer dans toutes les spéculations sur les terrains, les constructions, la création d'usines, de fabriques de conserves de poissons, etc., préparant une grave crise déjà amorcée par l'élévation des prix. D'autre part, les colons planteurs d'agrumes disposent de ressources importantes qui pourraient être aisément décuplées dans l'avenir. Dès lors, il ne semble pas impossible d'associer ces deux éléments pour créer une Société privée en vue de la mise en valeur de la vallée de l'Ouergha. Mais pour cela, il est indispensable d'appeler l'attention du Gouvernement général du Maroc, de toucher les capitaux flottants et de grouper les planteurs intéressés (1). Je demande donc à notre confrère de poser nettement, avec la documentation déjà si solide qu'il possède grâce à son expérience de la région, la question de construction d'un barrage sur l'Ouergha. L'appui de l'Académie ne saurait lui manquer et son avis constituerait un facteur décisif pour un tel projet d'une portée vraiment nationale pour le Maroc et pour la France qui a déjà tout fait pour la mise en valeur de ce magnifique pays.

M. Troté. — Il est impossible de se faire une opinion sur le degré plus ou moins grand d'intérêt que présente l'établissement d'un réservoir sans avoir de renseignements, d'une part sur le prix de revient du mètre cube emmagasiné, d'autre part sur le bilan de l'ensemble de l'aménagement envisagé.

Si c'est l'Etat qui doit construire l'ouvrage, la décision à intervenir dépend du programme général des travaux publics à sa charge et des ressources financières dont il dispose.

S'il est fait appel à l'industrie privée par voie de concession, les capitaux nécessaires pourront être recueillis dans le cas où l'entreprise sera considérée comme rémunératrice.

ALIMENTATION DES TAUREAUX POUR L'INSÉMINATION ARTIFICIELLE

(*Note présentée par* **M. Letard**)

M. Michel Parez. — S'il est possible d'obtenir une documentation importante sur les facteurs nutritifs nécessaires à la fonction reproductrice chez l'animal de laboratoire, il est plus difficile de réunir les éléments nécessaires pour donner les normes de l'alimentation des géniteurs chez les grands animaux.

On a tout d'abord songé à assimiler le reproducteur mâle au reproducteur femelle, et on a ainsi établi que le régime diététique devait être dans ce cas celui de l'animal adulte pour son maintien en bonne santé.

Si cette approximation est valable pour certains constituants de la ration tels que les glucides, on se rend compte à l'usage que cela est différent pour les autres : protéines, sels minéraux, vitamines. Une expérimentation de dix-huit mois nous a permis de mettre en valeur l'importance de ces éléments, signalée déjà par de nombreux auteurs étrangers.

(1) Pour donner une idée de la valorisation des terres plantées en agrumes, rappelons que l'hectare qui valait 10.000 francs était monté en 1938 à plus de 100.000 francs, c'est-à-dire que les planteurs disposent d'importantes ressources et que d'ailleurs ils comprennent tout l'intérêt de la coopération.

Protéines. — Il apparaît que le travail sexuel demande un apport particulier de protéines, et pourtant, comme l'ont montré Cunningham et Hopkirk, une alimentation trop riche en protéines entraîne la stérilité. La déficience en certains amino-acides essentiels telle qu'on l'observe dans le maïs en particulier est considérée comme une cause de stérilité : en effet, ce régime détermine une série de perturbations à la fois dans le sperme et dans le testicule. Le changement principal observé dans le liquide séminal est la faible motilité : celle-ci décroît progressivement pendant l'application du régime, en même temps que décroît la densité ; ensuite se traduisent des modifications plus profondes puisqu'elles touchent la morphologie du spermatozoïde (gouttelettes protoplasmiques, dégénérescence). On observe même, dans le sperme, des spermatides.

On a signalé sur des troupeaux de porcs canadiens nourris avec des aliments très riches en protéines, des stérilités temporaires liées à des motilités très faibles et à des pH fortement alcalins.

Les auteurs Russes ont signalé une différence importante entre protéines végétales et protéines animales (Milovanov). Ces dernières augmentent les productions de sperme chez le taureau, le bélier et le porc. Il est possible que cette différence tienne aux amino-acides essentiels. En effet, il a été montré qu'un régime dépourvu de lysine entraîne sur les jeunes le non développement du testicule.

En comparant les rations pour taureaux contenant :

1° de l'avoine ;

2° de l'avoine et un mélange d'aliments concentrés d'origine végétale ;

3° des farines et du lait écrémé,

on observe que le deuxième groupe donne une amélioration de la valeur du sperme en quantité et en qualité : le troisième groupe favorise une meilleure concentration et une meilleure résistance des spermatozoïdes, que ne l'entraîne le groupe précédent.

De ces observations, il est conclu qu'une alimentation appropriée contenant des aliments d'origine animale peut permettre d'accroître considérablement le nombre des services et d'améliorer la qualité du sperme, d'où il résulte une meilleure utilisation des taureaux.

Sels minéraux. — Avant de voir le rôle des sels minéraux de la ration, il convient de rappeler la composition du sperme en constituants non organiques.

Bernstein a noté que le sodium s'y trouve à des taux variables, ainsi que le potassium, la plus grande partie de ces corps étant d'ailleurs contenus dans le sérum du sperme.

Le sérum de sperme contient en moyenne 0,109 grammes p. 100 de sels sodiques et 0,255 grammes p. 100 de sels potassiques contre respectivement 0,320 et 0,021 dans le sérum de sang. Le rapport $\frac{Na}{K}$, est ordinairement 0,4 dans le sperme de taureau contre 1,5 dans le sang. Par contre, il n'y a pas de différence notable dans les taux de calcium. Le sperme en renferme en moyenne 0.030 grammes p. 100. Le taux de magnésium est en moyenne 0,018 grammes p. 100, les chlorures s'y trouvent à une moyenne de 0,350 grammes p. 100, enfin les phosphates représentent une teneur moyenne de 0,031 grammes p. 100 de P_2O_5.

Par cette composition, il est possible de noter l'importance des sels dans le sperme et surtout l'importance du potassium et du calcium qui sont ici à des taux trois ou quatre fois plus élevés que dans le sang.

Le phosphore se rencontre dans le sperme non seulement sous forme de sels, mais aussi et surtout sous forme organique. On a montré que le phosphore organique se trouve dans le sperme au taux de 100 milligrammes p. 100 environ, et que la majeure partie est combinée pour former l'acide thymo-nucléique ou phosphoprotéine.

Trois éléments ont donc une importance primordiale dans cette composition : potassium, calcium, phosphore et cette importance est la conséquence du rôle sélectif joué par l'épithélium séminal à l'égard du potassium. Notons que la perte minérale entraînée par un éjaculat chez le taureau équivaut à celle provoquée par une prise de sang de 40 centimètres cubes environ. Cette quantité est faible certes, eu égard à la masse de l'animal, mais sa répétition fréquente demande un apport palliatif.

Vitamines. — La déficience en vitamine A chez le taureau cause l'atrophie du testicule et la dégénérescence des tubes séminifères, et Hart signale ne plus trouver de spermatozoïdes dans le sperme d'un taureau carencé. La glande génitale est sans doute, de l'organisme, la plus sensible au manque de vitamine A.

On observe rarement la carence en vitamine B, puisqu'elle est largement répandue dans la nature.

On reconnaît dans la carence en vitamine E la cause de la dégénérescence testiculaire chez le rat et la souris, mais il est douteux qu'elle ait une influence chez les grands animaux puisqu'elle est surtout contenue dans les graines, les légumineuses et plantes vertes.

Si nous reprenons ces idées et cherchons dans les différents travaux comment elles furent utilisées nous arrivons à obtenir les règles qui nous permettront d'établir la ration.

Hansen et Sorensen pendant deux hivers firent la détermination du taux de protéines nécessaires.

Une période expérimentale de sept semaines, pendant laquelle il était donné environ 1.500 grammes de protéines par jour, faisait suite à une période de quatre semaines durant laquelle les 9 taureaux recevaient environ 700 grammes de protéines (70 p. 100 de protéines animales et 30 p. 100 de végétales). Les éjaculats étaient recueillis une fois par jour et la valeur du sperme appréciée par le temps de réductase.

De l'expérience, il résulte que le taux de protéine n'influe pas sur le volume de l'éjaculat, alors qu'il amène une augmentation rapide et *durable* de la densité. Ce bénéfice se conserve en effet, quoique l'alimentation redevienne pauvre. L'amélioration s'est traduite dans cette expérience par une densité de valeur triple de la densité initiale. Au cours d'autres essais, il ne fut utilisé que des protéines d'origine végétale au même taux que précédemment ; on obtint à peine une densité double de la densité d'origine.

Komarov rapporte de son côté une importante expérience d'alimentation pratiquée sur 4 taureaux. Nous pouvons la schématiser ainsi :

une période préliminaire, avec pour ration le régime standard d'entretien ;

une période expérimentale, avec substitution d'herbe fraîche au foin, et augmentation du taux de protéine d'environ 90 p. 100.

L'activité sexuelle, le pH ne sont nullement changés. Par contre, la qualité du sperme s'améliore, la résistance des spermatozoïdes et la concentration sont presque doublées. Le nombre d'éjaculats exclus de l'insémination artificielle diminue de 20,7 p. 100 à 8,1 p. 100.

Laptev, Hermann et Swansen étudièrent la valeur proportionnelle de la betterave et de l'ensilage dans la ration du taureau utilisé pour l'insémination artificielle.

Les deux derniers auteurs reconnaissent la valeur de l'ensilage, mais signalent que cet aliment, employé sur une grande échelle, est néfaste à la fertilité. Laptev établit qu'en substituant des betteraves ou de l'ensilage à une partie du foin, il obtient une augmentation de l'activité sexuelle, du volume et de la qualité de la semence. Ces modifications sont toutefois plus importantes avec l'ensilage qu'avec les betteraves. Une augmentation exagérée des betteraves amenait une diminution de la concentration du sperme et une augmentation de volume ; enfin l'activité sexuelle et le volume de la semence s'accrurent à la suite du passage de la vie à l'étable à la vie en paturage.

Si, de tout ceci, nous cherchons à chiffrer les besoins alimentaires journaliers de nos taureaux, nous arrivons aux données suivantes :

L'alimentation doit être bien équilibrée quant à sa teneur en protéines, minéraux et vitamines.

Il importe d'éviter l'encombrement digestif : une quantité exagérée d'aliments rend le mâle lent à l'accouplement. L'abreuvement doit être réglé de façon que ne soit pas ingérée une trop grande quantité d'eau.

Pankevic nous donne dans ses expériences de 1938 les règles de cette alimentation. La ration d'entretien consistant en foin, betteraves, aliments concentrés et produits d'origine animale, vaut pour le taureau, si elle contient pour 500 kilos de poids vif, 411 grammes de protéines digestibles, 40 grammes et 20 grammes de calcium et de phosphore. La consommation de protéines selon le nombre des saillies ne doit pas dépendre du volume de l'éjaculat. 162 grammes de protéines par saillie sont suffisants pour maintenir normale l'efficacité reproductrice du taureau.

Une dose journalière de 354 à 700 grammes de protéines est suffisante pour maintenir le taureau en bon état en dehors de sa saison d'utilisation. Cette dose doit être augmentée, en accord avec le poids vif du sujet, à une dose journalière de 900, 1.200 et 1.400 grammes lorsque 1, 2 ou 3 saillies sont faites par jour. Des doses journalières de 70 et 25 grammes de Ca et de P pour 500 kilos de poids vif, sont suffisantes pour un travail de 2 saillies journalières, et pour assurer un gain dans les tissus corporels. Enfin les doses journalières de Ca et P doivent, en dehors de la saison de saillies, varier de 34 à 86 et 16 à 39 grammes respectivement.

Le contenu de protéines digestibles ne doit pas être inférieur à 100 grammes par unité fourragère, pour s'élever à 150-200 grammes pour la période la plus intense de l'utilisation sexuelle.

Borgioli calcule que la valeur de l'alimentation pour le taureau reproducteur de 2 à 3 ans, doit être de 1,5 unité fourragère par 100 kilogrammes de poids vif, mais pour le taureau adulte elle doit seulement être de 1 à 1,2 U. F., ce qui nous amène à une ration journalière allant de 7 à 14 U. F.

Si l'ensilage peut être employé, on aura recours à l'utilisation journalière de 5 à 10 kilogrammes d'ensilage d'herbe, comme l'indique Bartlett.

La ration d'après Axelsson doit contenir 80 à 100 milligrammes de carotène par jour.

Le poids total de la fraction concentrée sera de 3 à 4 kilogrammes. Quelle doit être sa composition ? La base en sera : grains (avoine, orge), tourteaux, farine de viande ou de poisson, et éléments minéraux sous forme organisée plus facilement assimilable.

Il est d'une bonne politique d'utiliser un mélange concentré contenant environ 12 p. 100 de protéines. D'après Popov, l'orge donnerait de meilleurs résultats que l'avoine ; le millet favoriserait l'activité sexuelle ; on peut donner aussi de la farine de fève, de caroube, etc... L'administration d'avoine germée de cinq jours, à la dose de 3 à 5 kilogrammes par jour, est des plus opportunes.

Milovanov recommande d'utiliser la farine de sang pour fournir les protéines d'origine animale.

Bonadonna signale à ce sujet que l'on peut aussi recourir au lait et aux œufs, et fait observer qu'il convient alors d'utiliser 1 à 2 œufs avec un litre de lait chez le bélier, et 10 œufs chez le taureau.

Les apports minéraux seront assurés par un mélange constitué de :

farine d'os.	50 %
carbonate de calcium.	25 %
chlorure de sodium.	25 %

et ajouté à la ration à raison de 3 à 4 p. 100. des aliments concentrés. L'usage des fourrages riches en légumineuses et surtout en luzerne représente un bon correctif naturel.

La quantité de carotène ou de vitamine A demandée sera facilement fournie par l'orge germé ou l'huile de poisson, c'est dans les grains ou la luzerne que sera puisée la vitamine E.

C'est sur cette base que nous avons essayé pendant dix-sept mois de nourrir nos taureaux.

La période sur laquelle porte cette étude s'étend du mois d'octobre 1946 au mois de février 1948. Elle comporte deux saisons de stabulation permanente allant d'octobre 46 à fin avril 1947, et de novembre 1947 à février 1948, et une période de vie au pâturage pendant les mois de juin à septembre. Entre ces périodes, les taureaux étaient entretenus à l'étable et mis au pré pendant une demi-journée. Trois taureaux étaient exploités pendant la première période de stabulation complète et celle de pâturage, 7 taureaux furent observés pendant la deuxième période de stabulation.

Jusqu'au mois de janvier 1947, les taureaux reçurent uniquement une ration d'entretien comportant :

	Kilos	U. F.	Protéines (en g.)
Betteraves fourragères	25	1,75	25
Foin	10	4	550
Avoine et orge	2	1,9	138
	37	7,65	713

Coefficient d'encombrement environ 1,6.

De janvier 1947 à avril 1947 :

	Kilos	U. F.	Protéines (en g.)
Betteraves fourragères	40	2,8	40
Foin	10	4	550
Avoine et orge	2	1,9	138
Tourteau d'arachide	1	1	450
Farine de poisson	0,5	0,40	210
Huile de foie de morue . . .	0,050		
Condiment minéral.	0,100		
		10.10	1.388

Coefficient d'encombrement environ 1,45.

Pendant la période mixte, environ moitié de la ration de betterave était donnée ; huile de foie de morue et condiment minéral étaient supprimés.

En pâturage, outre le pré, le taureau disposait de :

	Kilos	U. F.	Protéines (en g.)
Luzerne en vert	20	2,5	300
Avoine et orge	2	1,9	138
Farine de poisson	0,5	0,4	210
Tourteau de lin	1,5	1,7	405
		6,5	1.053

Coefficient d'encombrement environ 1,3.

Enfin, d'octobre 1947 à février 1948, la ration fut établie ainsi :

	Kilos	U. F.	Protéines (en g.)
Foin	10	4	550
Betteraves	40	2,8	40
Avoine et orge	3	2,85	207
Aliment composé	2	1,90	600
Huile de foie de morue	0,05		
		11,55	1.397

Coefficient d'encombrement moyen 1,3.

L'aliment composé était constitué de :

Tourteau de palmiste	33 %
Tourteau de lin	33 %
Farine de poisson	12 %
Farine de luzerne	11 %
Caroube	11 %

1 kilogramme de cet aliment représente environ 0,95 U. F., et contient 300 grammes d'azote digestible.

Les taureaux utilisés ont un poids allant de 800 à 1.100 kilogrammes. Nous avons estimé que pour tous la ration ne tiendrait pas compte du poids. Leur âge est de 4 à 5 ans ½, un seul a 3 ans. Nous n'avons pas non plus tenu compte de l'âge, puisque le service demandé au plus jeune est à peine la moitié de celui des autres.

La collecte du sperme, de janvier 1947 à octobre 1948, s'effectuait tous les trois jours ; depuis octobre, elle s'effectue tous les deux jours à raison de 1 ou 2 éjaculats à chaque fois. Le plus jeune taureau sert une seule fois par semaine à raison de 2 éjaculats.

La valeur du sperme est contrôlée par examen de la densité et de la motilité, par mesure du pH et numération.

Sur les 3 taureaux en expérimentation, nous avons obtenu pendant les mois de février, mars et avril, une très nette augmentation de *tous* les caractères du sperme.

Les volumes s'accrurent de 2 cmc. 7 à 4 cmc 5 ; de 2 cmc. 5 à 4 centimètres cubes. Les pH tendirent vers l'acidité et ceci fut très net en particulier sur un taureau dont la moyenne de pH en février de 6,7 devint 6,4 en avril. Motilité et densité furent améliorées. Les numérations fournirent

RÉSULTATS MOYENS (1947) DES EXAMENS DES ÉCHANTILLONS DE SPERME

MOIS	VOLUME EN CMC			pH			MOTILITÉ %			DENSITÉ %			NUMÉRATIONS MILLIONS PAR MMC.		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Janvier	4	3,7	2,9	6,3	6,3	6,8	81	87	70	77,5	80	61	0,85	1,1	0,67
Février	2,7	3,2	2,5	6,4	6,35	6,7	80	84	80	77	82	60	0,77	1,1	0,57
Mars	3,8	3,2	3,5	6,3	6,3	6,5	82	84	75	79	84	80	0,85	1,2	0,93
Avril	4,5	3,2	4	6,3	6,3	6,4	80	85	80	83	84	83	1,05	1,2	1,12
Mai	5,5	4	5	6,2	6,3	6,4	90	88	82	84	89	85	1,2	1,4	1,3
Juin	4,35	4,4	4,1	6,25	6,2	6,4	87	90	78	85	90	83	1,3	1,5	1,2
Juillet	5	4,6	4,9	6,25	6,2	6,3	88	84	74	87	92	82	1,5	1,8	1,2
Août	5,8	3,7	4,7	6,15	6,3	6,3	87	87	77	85	87	82	1,35	1,5	1,25
Septembre	5,5	3,9	4,6		6,2		90	88	85	85	90	85	1,25	1,6	1,3
Octobre	5,9	3,1	5	6,2	6,3	6,3	85	90	80	81	90	80	1,1	1,4	1
Novembre	6,8	3	4,5	6,3	6,2	6,3	85	87	80	80	90	72	1,07	1,45	0,9
Décembre	5,6	3,6	3,4				80	92	80	84	93	84	1,3	1,7	1,2
Moyennes générales	4,94	3,6	4,1	6,26	6,29	6,44	84	87	79	82	88	78	1,09	1,41	1,05

Noms des taureaux : 1. Gerrit — 2. Trinjtje's Adema — 3. Yme

des augmentations du nombre des spermatozoïdes qui sur un taureau atteignirent 100 p. 100. Cette première période nous permet déjà de retrouver les observations précédemment signalées.

La ration d'entretien avec ses 713 grammes de protéines et ses 7,65 U. F. était insuffisante ; elle avait préparé un mauvais terrain, et ce n'est que progressivement que s'établit un bon cycle de production de sperme avec la deuxième ration.

On retrouve d'ailleurs cette influence en regardant la courbe des résultats généraux du centre (sans vouloir d'ailleurs ne faire dépendre celle-ci que de l'alimentation des taureaux). Un palier de fléchissement s'observe au début de février, la ration donnée au début de janvier étant insuffisante laissa s'instaurer la fatigue ; une portion ascendante schématise les résultats de mars et avril.

M. Javillier. — Je désire souligner l'intérêt du travail que vient de présenter M. Letard. Parmi les éléments chimiques dont le rôle peut être dominant, j'ajouterais volontiers à ceux qui ont été cités, le phosphore et le magnésium. D'autre part, il serait sans doute intéressant de voir si la nature des protéines de la ration joue quelque rôle et s'il y a à attacher une valeur particulière aux nucléoprotéides.

SUR LE TRAITEMENT DU CHARBON DE L'AVOINE

Ustilago Avenae (Pers.) Jens.

(*Note présentée par* **M. Brétignière**)

M. Lansade. — *Station Centrale de Pathologie végétale, Versailles.* — Bien que très fréquent dans nos régions, le Charbon de l'Avoine n'attirait pas l'attention, les taux d'infection demeurant assez faibles et sans influence notable sur le rendement. De ce fait, le traitement des semences, cependant réalisable au moyen du formol, ne s'est pas généralisé. Depuis quelques années, et surtout en 1945, 1946 et 1947 la maladie a pris un tel développement que le problème de la lutte s'est à nouveau posé : des attaques portant sur 15-20-30 et même 50 p. 100 des panicules ont été observées dans maintes cultures et si la réduction de la récolte n'atteint pas exactement ces chiffres, elle n'en demeure pas moins suffisante pour justifier l'opportunité d'un traitement.

La biologie du Charbon de l'Avoine est assez comparable à celle de la Carie du Blé ; il s'agit, en principe, d'un charbon externe, dont les spores portées par la semence germent et infectent la plantule dans la période qui suit le semis de la Céréale ; ainsi on devrait pouvoir y opposer les désinfectants externes utilisés contre la Carie, mais on rencontre des difficultés qui sont de deux ordres : d'une part la spore de Charbon offre une résistance particulière aux agents chimiques et, d'autre part, on traite un grain vêtu dont les enveloppes abritent les spores de Charbon. On admet, en effet, que la contamination de la semence se réalise surtout, dans le champ, au moment de la floraison, quand les spores dispersées par le vent pénètrent sous les enveloppes et au cours du battage de la récolte.

But et technique des essais. — L'objet des essais réalisés en 1947 a été de comparer à des agents d'efficacité connue, comme le formol, divers produits plus faciles à employer mais dont l'activité demeurait contestée.

Pour des raisons inhérentes à la biologie même du Charbon, il était

absolument indispensable que de tels essais portent sur un matériel infecté dans les conditions naturelles ; une méthode de contamination superficielle des grains, comparable à celle qu'on utilise dans l'étude des produits « anticarie » aurait placé les expériences dans des conditions artificielles et les résultats obtenus, traduisant simplement l'action des fongicides sur la spore, n'auraient pu être étendus aux conditions de la pratique.

Des essais rapides, réalisables au laboratoire montrent bien qu'il n'y a pas de corrélation étroite entre la sensibilité de la spore à un produit et l'efficacité pratique de celui-ci ; tous les composés efficaces au champ sont actifs *in vitro* ; la réciproque se trouve souvent en défaut ; rares sont les produits qui s'avèrent doués d'une complète efficacité.

Les essais ont porté sur une semence de la variété *Avoine noire de Moyencourt* provenant d'une culture dont la récolte renfermait 49,5 p. 100 de panicules charbonnées ; reçues en gerbes, les panicules ont été battues en mélange ; il n'a été opéré aucune autre contamination que celle qui s'est faite dans le champ et au cours du battage.

Les lots de graines correspondants aux parcelles ont été soumis aux différents traitements dont la nature et les modalités sont consignées dans le tableau annexe. En principe, les traitements par voie humide ont comporté une immersion de vingt minutes et les traitements à sec ont utilisé 300 grammes de poudre pour 100 kilos d'avoine. Le semis a été fait sur la base de 140 kilos à l'hectare. Les parcelles de 2 mq. 25 répétées deux fois, ont fourni un total de 1.600 à 1.800 panicules, dont le dénombrement a permis d'établir les pourcentages de Charbon et de chiffrer le degré d'efficacité des produits mis en comparaison.

Le semis a été effectué le 4 avril ; quelques parcelles ont été refaites le 19 avril ; les taux de Charbon dans les témoins ont atteint 13 p. 100 dans le premier semis et 25,2 p. 100 dans le second ; quelques parcelles du second semis ont accusé 32 et 48,5 p. 100 ; ces chiffres correspondent à ceux de la récolte qui a fourni la semence utilisée.

Produits étudiés. — A côté du traitement classique au formol dont on a cherché à vérifier encore les conditions d'emploi, se trouvent un certain nombre de composés reconnus au préalable doués d'une activité à l'égard de la spore de Charbon ; sans avoir donné satisfaction au laboratoire, quelques sels de cuivre ont été maintenus dans la liste, et, à titre documentaire, le traitement par l'eau chaude, a complété la série.

Le travail réalisé comporte donc l'essai biologique des produits suivants :

1° Formol et dérivés.

2° Composés organomercuriques.

3° Produits divers : sulfate neutre d'orthooxyquinoléine, acide acétique et acide benzoïque, sels de cuivre, soufre, produits organiques de synthèse.

4° Eau chaude.

Les résultats obtenus sont réunis en un tableau ; quelques commentaires seulement sont maintenant nécessaires.

Le formol commercial (à 35 p. 100 d'aldéhyde formique) en solution à partir de 1/3 ou 1/4 de litre pour 100 litres d'eau, en trempage d'une durée de vingt minutes apparaît toujours comme le traitement de choix ; la marge de sécurité est suffisante, le grain d'avoine peut supporter une concentration plus forte sans que sa faculté germinative s'en trouve sensiblement diminuée ; il est encore possible de simplifier la méthode en réduisant le temps d'immersion, mais on ne saurait cependant aller très loin dans cette voie, car des traces de Charbon apparaissent assez vite.

Le trioxyméthylène pourrait être utilisé en poudrage, en mélange dans une matière inerte (talc) mais à partir d'une teneur élevée en substance active, de l'ordre de 50 p. 100. Sa stabilité, comme celle de tous les produits formolés, est incertaine.

L'industrie a présenté récemment à l'homologation plusieurs composés *organo-mercuriques* dont l'emploi est actuellement permis. Souvent présentés sous deux formes, l'une soluble, utilisable en trempage, l'autre insoluble, pulvérulente, à employer à sec, ces produits ont donné, pour la plupart, des résultats satisfaisants, abaissant le taux de Charbon à des chiffres de l'ordre de quelques millièmes. L'un d'eux, cependant, s'est montré très nettement insuffisant, laissant 6,4 p. 100 de panicules malades Il convient donc d'être prudent et de n'employer que les produits de ce groupe qui auront subi avec succès l'essai officiel. Sous cette réserve, les produits mercuriques, en poudrage, apportent de grandes facilités dans le traitement du Charbon de l'Avoine.

Le sulfate neutre d'orthooxyquinoléine, actif *in vitro*, à une teneur faible, de l'ordre de 0,5 p. 1.000 ne serait efficace au champ qu'à la concentration de 1 ou 2 pour 1.000 ; or, il exerce déjà une influence nuisible sur la levée à la dose la plus faible ; on ne saurait par conséquent l'utiliser sans risques. En mélange dans le talc, à 25 p. 100 de produit pur, en poudrage, son efficacité s'est révélée à peu près nulle.

Il en est de même de l'*acide acétique* dont la plus faible concentration efficace réduit déjà de moitié la faculté germinative de l'Avoine.

L'acide benzoïque, tant en solution qu'en poudre s'avère également sans valeur.

Les sels de cuivre (sulfate en solution, oxychlorure en poudre) en confirmant les résultats des essais de laboratoire, se sont montrés insuffisants ou d'efficacité nulle.

Le soufre trituré, indiqué par Petit en Tunisie, dans le cas du Charbon couvert de l'Orge, n'a pas agi dans les conditions de l'essai.

Parmi une quarantaine de produits organiques expérimentés au laboratoire, cinq d'entre eux avaient été retenus pour être mis à l'essai : trichlorodinitrobenzène, phényldithiocarbamate de cadmium, méthyldithiocarbamate de cuivre, méthyldithiocarbamate de zinc et benzoylacétone : aucun d'eux n'a pu entraver le développement du Charbon.

A titre complémentaire, nous indiquons que l'emploi de *l'eau chaude*, réservé, en principe, au traitement des Charbons internes (charbon du Blé, charbon nu de l'Orge), donne également de bons résultats dans le cas du charbon de l'Avoine.

Enfin il y a lieu d'ajouter quelques produits dénués d'action sur la spore de charbon et qu'il a paru inutile d'essayer au champ : hexachlorobenzène, permanganate de potassium, nicotine, thiourée, sulfate de cadmium, bouillie sulfocalcique, acide salicylique.

Conclusion. — L'extension prise par le Charbon de l'Avoine dans les cultures, implique de traiter les semences. On dispose, pour cela, de produits doués d'une efficacité indiscutable, ce sont les produits formolés d'une part, et les dérivés organomercuriques d'autre part.

Le formol en traitement par la méthode du trempage, à la dose *d'un tiers de litre de formol commercial pour 100 litres d'eau*, agissant pendant quinze à vingt minutes, permet de supprimer toutes traces de Charbon. Il présente tous les inconvénients des traitements par voie humide.

Les poudres au trioxyméthylène, à teneur élevée, pourraient être, à la rigueur, utilisées.

Les produits organomercuriques, en poudrage, ceux au moins reconnus efficaces, apportent une solution satisfaisante et leur emploi ne comporte que les précautions qui ont trait à l'usage des composés toxiques pour l'homme et les animaux.

CHARBON DE L'AVOINE, ESSAIS DE TRAITEMENT EN 1947

PRODUITS ET MODE D'EMPLOI	CONCENTRATION	% CHARBON	OBSERVATIONS
A. Semis : 4 avril			
Témoin non traité		13	
1. *Formol et dérivés*			
Formol, sans mouillant, trempage 20 minutes	0,33 %	0	
Formol, avec mouillant, trempage 20 minutes	0,33 %	0	
Formol, avec mouillant, trempage 20 minutes	0,5 %	0	
Formol, avec mouillant, trempage 20 minutes	1,0 %	0	
Formol sans mouillant, trempage 2-3 minutes ; séjour sous bâche 1 heure	0,33 %	0,2	
Formol, vapeurs 24 heures ; grains secs		0	F. germinative diminuée
Formol, vapeurs 24 heures, grains humides		0	F. G. diminuée
Trioxyméthylène, talc. Poudrage 300 g. par 100 kg.	25 %	5,9	
Trioxyméthylène, talc. Poudrage 300 g. par 100 kg.	50 %	0,1	
Trioxyméthylène, talc. Poudrage 300 g. par 100 kg.	pur	0	F. G. dimiunée
2. *Composés mercuriques*			
Bichlorure de mercure, solution + mouillant, trempage	1 ‰	4,0	
Produit organomercurique *Sg humide*, 3,5 % Hg., trempage, 20 minutes	1 ‰	0,05	
Produit organomercurique *Sg sec*, 1,5 % Hg. Poudrage 300 g. p. 100 kg.		0,15	
Produit organomercurique *Ag*, 1,2 % Hg. Poudrage 300 g. par 100 kg.		0,1	
Produit organomercurique *Cr*, 1,5 % Hg. Poudrage 300 g. par 100 kg.	1 ‰	0,4	
Produit organomercurique *Gx*, 2,5 % Hg. Poudrage 300 g. par 100 kg.	1 ‰	6,4	
Produit organomercurique *Pc. sec*, 1,6 % Hg. Poudrage 300 g. par 100 kg.	1 ‰	0,45	
Produit organomercurique *Pc. humide*, 3,7 % Hg. Trempage 20 minutes	1 ‰	0,1	

3. *Produits divers*			
Sulfate neutre d'orthooxyquinoléine, solution simple + mouillant ; trempage 20 minutes	0,5 ‰	1,3	F. G. diminuée
Sulfate neutre d'orthooxyquinoléine, solution simple + mouillant ; trempage 20 minutes	1 ‰	0,3	F. G. diminuée
Sulfate neutre d'orthooxyquinoléine, solution simple + mouillant ; trempage 20 minutes	2 ‰	0,05	F. G. diminuée
Sulfate neutre d'orthooxyquinoléine, talc. Poudrage 300 g. par 100 kg.	25 %	8,7	
Acide acétique, solution, sans mouillant, trempage 20 minutes.	8 ‰	1,1	F. G. diminuée
Acide acétique, solution, avec mouillant, trempage 20 minutes.	8 ‰	0,15	F. G. diminuée
Acide acétique, solution, avec mouillant, trempage 20 minutes.	10 ‰	0	F. G. diminuée
Acide acétique, solution avec mouillant, trempage 20 minutes	15 ‰		Levée nulle
Acide benzoïque, solution + mouillant, trempage 20 minutes	2 ‰	2,5	
Acide benzoïque, poudrage 300 g. par 100 kg.	10 %	11,7	
Acide benzoïque, poudrage 300 g. par 100 kg.	20 %	11,9	
Acide benzoïque poudrage 300 g. par 100 kg.	50 %	10,1	
Acide benzoïque, poudrage 300 g. par 100 kg.	pur	9,7	
Sulfate de cuivre, solution simple, trempage 20 minutes.	0.5 %	1,6	
Trichlorodinitrobenzène. Poudrage 300 g. p. 100 kg.	10 %	6,5	
Phenyldithiocarbamate de cadmium. Poudrage 300 g. pour 100 kg.	10 %	9,2	
Méthyldithiocarbamate de cuivre. Poudrage 300 g. pour 100 kg.	10 %	10,5	
Méthyldithiocarbamate de cuivre. Poudrage 300 g. pour 100 kg.	20 %	8,5	
Méthyldithiocarbamate de zinc. Poudrage 300 g. pour 100 kg.	10 %	12,5	
Méthyldithiocarbamate de zinc. Poudrage 300 g. pour 100 kg.	20 %	9,7	
4. *Traitement par l'eau chaude*			
30 minutes à 45°, 10 minutes à 52°.		0	
B. Semis : 19 avril			
Témoin non traité		25,2	
Oxychlorure de cuivre, dilué talc-poudrage 300 g. pour 100 kg.	30 % Cu	28,5	
Soufre trituré. Poudrage 300 g. pour 100 kg.	pur	19,2	
Benzoylacétone, dilué talc. Poudrage 300 g. pour 100 kg.	20 %	37,5	

BIBLIOGRAPHIE SOMMAIRE

Tisdale (W. H.) et Taylor (J. W.). — Organic mercury seed disinfectants. Phytopathology, 1923, t. 13, p. 38.

Gage (G. R.). — Studies of the life history of Ustilago avenae Pers. Jensen and of Ustilago levis (Kell. and Swing.) Magn. Cornell University Agric. Exp. Stat. Mem. 109., 1927.

Crépin (C.) Bustarret (J.), Chevalier (R.). — La résistance des variétés d'avoine au charbon nu. *Annales des Epiphyties et de Phytogénétique*, 1938, t. IV, p. 391.

Hansing (E. D.). — Effect of seed treatment on the control of Oat Smut. Phytopathology, 1943, vol. 33, p. 1.112.

SÉANCE DU 28 AVRIL 1948

Présidence de M. A. CHEVALIER

CORRESPONDANCE

M. G. Martin-Lecointe écrit à l'Académie pour la prier de le compter parmi les candidats à la place de membre titulaire dans la Section des Cultures spéciales, déclarée vacante par suite de la mort de M. Nomblot.

« PARIS ET LE DÉSERT FRANÇAIS », OUVRAGE DE M. J.-F. GRAVIER, OFFERT PAR L'AUTEUR A L'ACADÉMIE

M. Henry Girard. — Il y a quelques semaines, notre confrère, M. Préaud, a élargi le cadre de notre activité en nous présentant le dernier livre du regretté Lucien Romier : *L'ancienne France des origines à la Révolution*. Ce faisant, il a très judicieusement manifesté le désir que nous élargissions le cadre de notre activité, que nous augmentions ainsi le rayonnement des principes et des vues que nous estimons justes et salutaires, que nous rendions en même temps hommage à ceux qui, étant des nôtres, ont eu de ces principes sains, de ces vues profitables et aussi que nous encouragions ceux qui, sans être de notre Compagnie, militent, dans des milieux divers, pour le bon combat. J'essaie aujourd'hui de suivre de mon mieux son bon conseil en vous présentant l'œuvre de Jean-François Gravier : *Paris et le Désert français*, œuvre dont, à ma demande, il fait hommage à l'Académie.

J.-F. Gravier est originaire d'un pays de travailleurs ; il est des Ardennes. Ses ascendants ont employé leur activité dans 3 secteurs qui ont toute notre sympathie : l'enseignement, le travail du fer et celui de la terre. Mais incontestablement, c'est son origine terrienne qui le tient de plus près. Il est lui-même jeune agrégé de géographie, attaché au Ministère de la Reconstruction où, dans toute la mesure du possible, il essaie de réaliser les projets qu'il conçoit pour le relèvement de la France. Par ailleurs, il collabore avec succès à quelques revues économiques ayant une large audience ; il a le plaisir de constater que la première édition de son livre s'épuise avec une rapidité au delà de son attente et prépare un nouvel ouvrage qui portera le titre de : *Mise en valeur de la France*.

Impossible d'analyser ici, même brièvement, ce livre de 400 pages, tant il est substantiel et tant le contenu, à chaque page et chaque paragraphe, presque à chaque ligne, affirme ce puissant attrait de la nature et de la terre qui manque à tant de nos compatriotes intoxiqués par les slogans conformistes et les mœurs artificielles des grandes cités.

D'abord, J.-F. Gravier pose en principe que la France n'a pas le choix, si elle veut accomplir le destin de grande nation que lui confère sa situation géographique au carrefour de l'ancien et du nouveau continent, et que lui confèrent son histoire et son génie. Si elle croupit telle qu'elle est, elle est vouée à l'esclavage ; trois invasions depuis cent ans en sont la preuve. Pour qu'elle se relève il faut qu'il y ait dans quelques décades 70 millions de Français, disposant de beaucoup plus d'énergie, afin de produire, dans toutes les branches d'activité, bien davantage.

Donc, avant tout, problèmes de population, problème d'énergie.

Remarquons que l'auteur met au premier plan le repeuplement. En effet, comme il me le disait ces temps-ci, le plan Monnet est incomplet et c'est l'essentiel qui y manque. Il ne vise qu'à l'extension de la production, mais néglige trop le moyen d'y arriver, c'est-à-dire le point de vue démographique. Il est tout en hauteur, il n'est ni en profondeur, ni en surface. Il est technique, il n'est pas naturel, parce qu'il n'est pas géographique, parce qu'il n'est pas d'essence terrienne. Et en effet, de même qu'au Conseil National Économique pendant près de quinze ans nous n'avons jamais pu faire admettre en priorité l'étude du problème angoissant de la famille et du peuplement, parce qu'il gênait ; de même dans le plan Monnet n'a-t-on admis parmi les industries prioritaires que la construction de l'équipement rural et non la production agricole elle-même, la résurrection des campagnes, le rétablissement d'un sain équilibre entre la densité de population citadine et rurale sur tout le territoire. On n'a pas osé aborder le problème de face. C'est bien heureux que, grâce à J.-F. Gravier, il n'en soit plus de même désormais. Qui pire est, les collaborateurs du plan admettaient un nouvel exode de 7 à 800.000 travailleurs de la terre au profit des industries, dès qu'il y aurait un équipement suffisant. Ils envisageaient même l'accroissement de la participation du travail féminin au labeur des champs. Quel humanisme à rebours !

J.-F. Gravier soutient une thèse radicalement contraire. Puisque la famille est la cellule vivante, puisqu'elle prospère incontestablement plus — preuves en mains —, quand elle est dans le milieu vraiment humain qu'est la nature, il faut absolument repeupler les campagnes, y conserver les hommes, donner du travail à beaucoup plus d'entre eux par une agriculture bien plus intensive, associée coude à coude à une industrie judicieusement dispersée, les conceptions des diverses professions s'interpénétrant, les idées s'échangeant pour le plus grand bien de la compréhension réciproque, de la paix sociale et de la facile et efficace gestion des affaires publiques.

Avant lui, beaucoup de bons esprits avaient énoncé semblables vérités, mais son travail apporte des arguments nouveaux et des remèdes précis. Arguments nouveaux par des statistiques aussi nombreuses que variées quant aux migrations intérieures, quant à la dénatalité, quant au vieillissement. Et sous tous ces rapports les grandes villes tentaculaires, les deux monstres que constituent la région Parisienne et Marseille avec la Provence et la Côte d'Azur, apparaissent avec leurs foules grouillantes, leurs activités frivoles et parasitaires, leurs frais généraux devenus insupportables, comme le seuil, le portail du cimetière où s'enseveliront prochainement les espoirs des gens sérieux, si on ne donne pas de suite le signal d'alarme et si on n'agit pas en conséquence ! Paris idole, Paris enfant gâté, Paris mangeuse d'hommes, coûte trop cher à la France... Les esprits y perdent leur équilibre, la saine raison y perd ses droits, les corps y perdent leur force, la famille y perd sa fécondité. *Il appartient aux élites des provinces de faire entendre leurs voix et de refuser de subvenir plus longtemps au gaspillage de vies, de capitaux et de forces de la Ville-Réclame.*

Puis, le mal une fois minutieusement décrit dans ses causes et ses effets, l'auteur passe aux remèdes. L'essentiel, selon lui, est d'associer les activités en se basant sur la vocation des lieux, sur la géographie physique, sur les traditions, soit qu'il s'agisse de l'agriculture, soit qu'il s'agisse de l'industrie à domicile, artisanale dispersée, ou centralisée. Impossible, quand on lit cette admirable synthèse des points de vue géographique, agronomique, industriel et hautement patriotique, de ne pas se souvenir de l'étude de notre Secrétaire perpétuel intitulée : *L'exploitation d'un domaine rural ; systèmes de cultures et assolements.* Impossible de ne pas se souvenir des beaux travaux de Pierre Caziot et du livre écrit jadis par notre correspondant, le regretté Ardouin-Dumazet : *Les petites industries rurales.* Toutefois, notre approbation n'est pas complète ; nos louanges ne sont pas aveugles. Nous avons fait part à l'auteur des doutes que nous

éprouvions sur l'efficacité d'un dirigisme intégral qu'il envisage volontiers en certains cas comme un remède à l'égoïsme des individus ou des groupements professionnels. J.-F. Gravier est bien de « l'Ère des organisateurs » quand il vante l'accentuation de la séparation du pouvoir et de la fortune dans la direction des activités de production ou de services. Il est bien de notre époque quand il souhaite la nationalisation des transports routiers en annexe à la S. N. C. F. croyant y trouver le remède à la pénurie de moyens de transport des ruraux, d'une façon bien plus satisfaisante que par les entreprises privées ? Il est très moderne dans sa politique des loyers, dans son espoir de voir édifier beaucoup de logements agréables dans le cadre naturel, par de grandes entreprises de construction. Nous qui avons constaté la carence de la loi Loucheur dès qu'il fallait solliciter des grandes firmes de travaux publics pour l'édification de maisons éparpillées dans les villages au lieu de vastes cités ouvrières sur des chantiers relativement peu étendus, nous avons plus confiance dans les initiatives privées et dans les responsabilités définies, réelles, et sanctionnées. En un mot, nous pensons que l'Etat bien compris, doit en effet avoir un plan, ce qui n'a rien de nouveau d'ailleurs, qu'il doit orienter suivant ce plan les groupements professionnels, ceux-ci à leur tour inspirant les chefs d'entreprise. Fort heureusement, J.-F. Gravier ne demande pas mieux que de compléter ses conceptions en s'informant auprès des gens compétents. C'est pourquoi nous n'avons pas craint de lui suggérer quelques notions acquises par l'expérience des hommes et des choses et nous avons la certitude qu'il sera toujours heureux d'en accueillir de nouvelles afin d'améliorer et de compléter son premier ouvrage.

L'essentiel est qu'il l'ait pensé, qu'il ait réuni une aussi formidable documentation, qu'il ait osé exposer son but, ses idées et son plan dans un milieu Parisien, avec une fermeté digne du tempérament ardennais qui le caractérise si profondément. S'il a traité du *Désert français*, il ne faut pas lui donner la très amère déception d'avoir de son côté prêché dans le désert ! Quand nous défendons la thèse qu'il soutient avec tant d'arguments à l'appui, on nous accuse de partialité et on n'accorde pas grand crédit à nos affirmations. Maintenant nous avons la chance de pouvoir nous appuyer sur la conviction d'un universitaire du plus haut rang, en place là où il faut pour réaliser, et ayant traité le sujet en toute objectivité, avec le seul dessein de servir son Pays.

Voici, en annexe de cette présentation, quelques renseignements extraits de *Paris et le Désert français* et un tableau ayant servi à l'auteur pour déterminer ses convictions et étayer sa thèse.

QUELQUES RENSEIGNEMENTS EXTRAITS DE « PARIS ET LE DÉSERT FRANÇAIS »

Les deux tiers de la France meurent lentement

Évolution des cantons ruraux. — Les cantons qui accusent une progression un peu notable représentent moins de 65.000 kilomètres carrés, c'est-à-dire moins de 12 p. 100 du territoire.

Au contraire, *1.376 cantons sur 3.028, représentant 285.000 kilomètres carrés du territoire, ont perdu plus de 30 p. 100 de leur population depuis 1851.* Parmi ceux-ci, 260 cantons représentant 53.000 kilomètres carrés environ, soit près du dixième du territoire, ont perdu plus de la moitié de leur population. Les records de dépopulation sont atteints par les cantons de Senez (Basses-Alpes), avec 77 p. 100 de perte et de Vicdessos (Ariège) avec 72 p. 100.

. . . . . .

Les baisses anormales de population agricole (plus d'un tiers) compromettent d'autant plus gravement l'économie française qu'elles ont souvent

lieu dans des régions d'équipement agricole déficient, où chaque cultivateur a très peu d'« esclaves mécaniques » à sa disposition. Le résultat est une évolution vers la culture extensive : la Marne compte 7,2 travailleurs agricoles masculins au kilomètre carré de territoire agricole (contre 20,8 dans le Finistère et 14,5 dans le Nord), les Ardennes et la Meuse 6, la Haute-Marne 5,6. Des centaines de milliers d'hectares qui ne sont plus drainés, faute de main-d'œuvre, sont passés directement de la culture intensive (plantes textiles notamment) au marécage. Dans l'ensemble de la France (sauf l'Alsace-Lorraine), la surface des « landes et terres incultes » est passée de 3.793.000 hectares en 1913 à 5.715.000 en 1939 et à 6.590.000 en 1945 (estimation du Ministère de l'Economie nationale). C'est-à-dire que l'*étendue abandonnée équivaut presque à celle de la Belgique*. Ce chiffre se passe de commentaires.

. . . . . .

Alors qu'à nos frontières la plus pauvre des provinces belges, le Luxembourg, pays d'élevage et de forêts presque absolument dépourvu d'industries, conserve une densité de 50 habitants au kilomètre carré, 38 départements français sur 90 n'atteignent pas ce chiffre. Parmi eux, on trouve des contrées aussi riches que le Périgord, le Bourbonnais, le Berri, l'Agenais, le Perche — aussi industrielles que le Jura — des carrefours aussi importants que la Champagne, la Côte-d'Or, la Haute-Saône.

Alors que ce même Luxembourg n'enregistre aucune baisse de population depuis un demi-siècle, 64 départements français sur 90 soit plus des deux tiers, sont aujourd'hui moins peuplés qu'au recensement de 1896.

Paris dépeuple la France

Natalité et concentration urbaine. — Les régions qui comptent le plus de vieillards sont inévitablement parmi celles où l'on trouve les plus faibles proportions de jeunes : c'est le cas de l'Ariège, du Lot et du Gers. Mais on a la surprise de les voir dépassées de loin par la ville de Paris, où l'on ne compte que 22 p. 100 de « moins de vingt ans », contre 30 p. 100 dans l'ensemble de la France, 38 p. 100 aux Pays-Bas et 45 p. 100 en U. R. S. S. Les Alpes-Maritimes, la Seine (banlieue) se signalent également par une jeunesse peu nombreuse et une population adulte très supérieure à la moyenne : respectivement 60 et 63 p. 100 — 68 p. 100 à Paris — contre 55 p. 100 pour l'ensemble de la France.

. . . . . .

Les départements méditerranéens et aquitains ont des taux très inférieurs à ceux du Nord. M. Sauvy a remarqué que les taux nets de reproduction supérieurs à 1 se rencontraient presque tous au Nord d'une ligne La Rochelle-Genève. Le département « modèle » reste celui de la Manche, qui avait déjà la plus forte natalité brute. Son taux brut de reproduction représente plus de deux fois celui de la Seine, des Bouches-du-Rhône et des Alpes-Maritimes. Par ailleurs, son taux de fécondité est de 880 contre 400 pour ces trois départements « ilotes ». Si le taux de fécondité de la France entière s'élevait à ce niveau, nous aurions eu en 1936, par exemple, 913.000 naissances au lieu de 631.000, soit un excédent de 271.000 au lieu d'un déficit de 11.000 (en 1938 l'excédent allemand était de 550.000). Enfin, la Manche partage avec la Vendée et la Sarthe la gloire de dépasser le taux net de reproduction des Pays-Bas (116), la nation dont la situation démographique est la plus favorable de toute l'Europe occidentale.

. . . . . .

Paris, catastrophe démographique. — Dans la Seine-et-Oise, fortement envahie par l'agglomération parisienne, la génération des « mères » n'est remplacée par celle des « filles » qu'à concurrence de 96 p. 100, alors que tous les départements limitrophes ont des taux largement supérieurs : 114 en Seine-et-Marne, 116 dans le Loiret, 131 dans l'Eure-et-Loir, 128 dans l'Eure, 125 dans l'Oise. Mais la Seine-et-Oise, où la moitié de la population seulement se presse aux portes de la grande ville, est encore d'une fécondité admirable si on la compare à la Seine : ici, le taux de remplacement descend à 73 pour la banlieue, et à 48 pour Paris même (exactement trois fois moins que dans le Morbihan). Le résultat est bien simple : M. Paul Vincent a pu calculer, d'après le taux net de reproduction, que le département de la Seine, s'il était soudain privé d'apports extérieurs et livré à ses seules forces, tomberait en cinquante ans de 4.900.000 à 2.600.000 habitants. Alors que le taux de reproduction s'est relevé notablement dans une quinzaine de départements ruraux, il n'a cessé de diminuer dans la région parisienne, si bien que celle-ci est obligée, pour maintenir ses effectifs, de faire appel à des immigrants de plus en plus nombreux dont la fécondité diminue brusquement dès qu'ils sont fixés dans la ville et dans sa banlieue. Si ces immigrants étaient restés dans leurs départements d'origine, la situation démographique de la France serait aujourd'hui très sensiblement meilleure.

. . . . . .

Tirons toutes les conclusions du phénomène démographique parisien : le taux de remplacement de la France sans les deux départements parisiens est de 112, donc très voisin de celui de la Seine-et-Marne. Par conséquent, si la population parisienne était répartie entre les villes, les bourgs et les villages de la France, il y aurait eu en quinze ans 900.000 français de plus. *Ce que nous a coûté la deuxième guerre mondiale, avec ses conséquences démographiques, Paris nous l'avait déjà fait perdre entre 1921 et 1936.*

Les frais généraux de la France

1° *Finances Parisiennes* :

Voici la « ventilation » des principales dépenses pour trois catégories de communes (dépenses en milliers de francs et dépenses par habitant en francs) :

	Paris		Villes de plus de 100.000 habit.		Autres villes ou communes	
Administration générale et financière	441.765	156	482.707	125	1.072.766	30,5
Police et Justice	824.836	291	174.264	45	287.959	8
Voirie	396.988	140	227.404	59	1.526.972	43
Hygiène et santé	73.217	26	95.798	25	233.372	7
Education et Instruction	140.306	50	138.645	36	575.204	16
Assistance	705.073	249	275.178	71	612.005	17
Charge des exploitations à caractère industriel ou commercial	383.794	136	58.516	15	56.486	1,6
Dépenses totales	5.188.270	1.833	2.181.465	565	7.432.576	211
Subventions de l'Etat aux communes	826.712	292	74.499	19	852.102	24

2° *Quelques éléments des Finances départementales* :

	Seine	Tout le reste de la France (moins l'Als-Lorr.)
Travaux	1.952.056.000	868.830.000
Id. par tête	**393**	**24**
Subventions au fonds de chômage,	323.500.000	346.720.000
Id. par tête	**65**	**10**
Montant général des dépenses	4.443.948.000	6.942.722.000
Id. par tête	**895**	**191**
Dette en capital.	5.449.167.000	7.244.652.000
Id. par tête.	**1.098**	**207**

M. Préaud. — La belle communication de M. Henry Girard m'a d'autant plus intéressé que j'ai eu l'occasion déjà de lire l'ouvrage en cause et de recontrer son auteur. Je voudrais joindre un bref propos à la présentation qui vient d'être faite.

Paris et le Désert français, c'est véritablement un grand livre, l'un de ces livres dont on dit qu'ils devraient secouer l'opinion. Ses caractères d'originalité et de force se rencontrent, avec des nuances évidemment diverses, dans les deux parties de l'ouvrage, le bilan et le programme.

Dans l'exposé de la situation, dans *le bilan* de toutes les nocivités du « monstre parisien » comme de tous les appauvrissements de nos provinces, l'auteur apporte la documentation la plus riche et il l'orchestre avec un art convaincant.

Il révèle, entre autres, tous les suppléments de frais généraux que coûte à l'organisme français ce rassemblement artificiel et excessif de population.

Dans l'évolution démographique, il montre qu'entre les deux guerres, « par une véritable stérilisation des masses qu'elle attire, l'agglomération parisienne a coûté à la France 60.000 naissances... »

Et l'ouvrage abonde en de telles vues saisissantes.

La seconde partie a le grand mérite de détailler *un programme* de renaissance organique pour l'ensemble des provinces françaises. Nous ne lisons que trop d'examens critiques : saluons cet effort de construction que M. Gravier aborde avec autant de courage que de foi. Les idées qu'il développe et les termes mêmes qu'il emploie me paraissent riches de sens : il a dans l'esprit une architecture générale du pays, il cherche à revigorer la trame de son peuplement, il considère la France comme un être vivant...

Bien entendu, l'on ne peut s'accorder avec l'auteur sur tous les éléments de son programme : je suis d'ailleurs bien assuré qu'il attend les objections ou les critiques autant que les marques d'adhésion.

Il qualifie lui-même d'optimiste sa tendance de géographe. Peut-être, en effet, y a-t-il beaucoup d'optimisme dans les vues démographiques qui escomptent en une quinzaine d'années le palier des 50 millions d'habitants et en une quarantaine d'années l'accès à un optimum de population de 70 millions. A vrai dire, surtout, nous ne nous sentons plus très habitués aux longs desseins....

Quant aux moyens de réalisation, M. Gravier paraît céder un peu facilement aux attraits du dirigisme. Mais il est homme de réflexion et d'observation : ses prochains ouvrages, à coup sûr, montreront des vues plus nuancées.

Je me rappelle, enfin, une formule particulièrement heureuse du livre dont nous parlons. A propos de la géographie humaine dont il s'inspire, M. Gravier considère qu'elle est « un art au carrefour de plusieurs sciences ».

Je me demande, par parenthèse, si cette formule ne pourrait pas être transposée en agronomie.

Pour conclure en pleine unité de vue avec M. Henry Girard, je pense que, devant un tel livre, il ne suffit pas d'applaudir : il faut encourager l'auteur à approfondir et compléter son œuvre mais, dès à présent, il faut s'en inspirer pour agir dans la voie d'une renaissance organique de notre pays.

M. Troté. — La communication si intéressante de M. Henry Girard et les observations de M. Préaud qui l'ont complétée ont fait ressortir l'importance des mesures préconisées dans le remarquable ouvrage de M. J.-F. Gravier en vue d'accroître et de mieux répartir notre population. Si l'on veut développer la production dans tous les domaines, d'autres problèmes encore plus graves doivent être résolus.

Avant tout, il est indispensable de remettre en honneur des qualités qui, dans le passé, ont largement contribué à la prospérité de notre pays et que tendent malheureusement à disparaître chez beaucoup trop de Français ; l'amour du travail et le goût de l'épargne.

PRIX DE REVIENT EN ALGÉRIE DES PRINCIPALES RÉCOLTES DE 1947, D'APRÈS UNE NOTE DE M. PIERRE ROUVEROUX, INGÉNIEUR AGRICOLE

M. Henry Girard. — Comme je vous l'avais annoncé à notre séance du 18 février, j'ai demandé à M. Pierre Rouveroux, qui nous avait fait connaître les coûts de production des denrées agricoles essentielles en Algérie, à savoir : le blé, le vin et les oranges, récoltés en 1946, de m'envoyer une note analogue pour 1947.

Cette note très succincte sera reproduite dans nos *Comptes Rendus*. Afin d'éviter de faire état des éléments de prix de revient prêtant à discussion, M. Rouveroux s'en tient cette fois à comparer d'année en année les seuls frais culturaux. Et sous cet angle, en prenant l'hectare comme unité, on constate que, planté en agrumes, il a coûté pour la récolte de 1947, le double de 1945 ; que l'hectare de céréales et celui planté en vignes ont coûté chacun environ trois fois plus en 1947 qu'en 1945.

Notre correspondant déduit de ces constatations que les prix de revient sont trop chers et qu'il faut vite aviser si l'on veut être prêt à produire dans un milieu économique normal où l'offre corresponde à la demande ce qui ne saurait tarder.

La main-d'œuvre mieux encadrée, bien rémunérée, mieux entretenue, devrait avoir un meilleur rendement. Motorisation et mécanisation plus développées et bien adaptées devront permettre de réduire les attelages, en vérité d'une utilisation peu économique. A la généralisation de l'emploi des moteurs inanimés se lie le problème des carburants et des lubrifiants comme dans la métropole. Enfin un judicieux emploi des engrais chimiques, le soin de restituer de l'humus au sol, l'usage des produits de défense contre les atteintes aux végétaux, doivent contribuer à assurer les rendements, ce qui est encore une façon trop souvent sous-estimée de réduire le prix de revient de l'unité de denrée.

PRIX DE REVIENT AGRICOLES EN ALGÉRIE

L'évolution qui depuis 1940 s'était manifestée dans les prix de revient de l'Agriculture Nord-Africaine s'est encore accentuée au cours de la campagne 1946-1947 qui a enregistré une nouvelle hausse des dépenses d'exploitation.

Si nous limitons nos investigations aux cultures de céréales, de vigne et d'agrumes, nous constatons, pour les seuls frais culturaux, la progression suivante pour les 3 dernières campagnes :

	1944-1945	1945-1946	1946-1947
	fr.	fr.	fr.
Vigne	12.000 à 15.000	16.000 à 20.000	30.000 à 40.000
Céréales	7.000 à 9.000	10.000 à 14.000	17.000 à 20.000
Agrumes	16.000 à 20.000	20.000 à 26.000	30.000 à 40.000

Il convient d'observer que ces chiffres sont empruntés à la comptabilité d'exploitation produisant elle-même les rations, pailles et fourrages, consommées par leur cavalerie et qu'ils comprennent uniquement les frais culturaux proprement dits, c'est-à-dire les dépenses de main-d'œuvre, d'attelage et tracteurs et les produits utilisés, à l'exclusion des frais généraux, des impôts, des assurances et des amortissements de toute nature.

Si nous essayons d'analyser les principaux postes de dépenses, nous sommes amenés à faire les constatations suivantes :

Main-d'œuvre. — Le prix moyen de la journée d'ouvrier qui, dans la première zone s'était chiffré en 1944-1945 à 70 francs, a atteint 98 francs en 1945-1946 et 132 francs en 1946-1947.

Le prix des travaux exécutés à la tâche a accusé une augmentation encore plus sensible, de l'ordre de 100 p. 100, en l'espace de 2 campagnes : c'est ainsi, pour citer un exemple, que le déchaussage de la vigne payé couramment de 600 à 750 francs en 1944-1945, a vu son prix passer à 900 francs en 1945-1946 et à 1.300 francs en 1946-1947.

Attelages. — Le prix de la journée d'entretien d'un cheval ou d'un mulet qui en 1944-1945 s'établissait aux environs de 50 francs, est passé à plus de 100 francs en 1945-1946 pour atteindre 130 francs à 150 francs en 1946-1947.

Traction mécanique. — L'obligation pour la plupart des exploitants d'utiliser un matériel « à bout de souffle » qui ne peut être maintenu en état de marche qu'avec des réparations plus fréquentes et plus coûteuses (une heure de mécanicien décomptée 28 francs en 1945 était facturée 95 francs en 1947) s'est traduite par une majoration considérable du prix de la journée de travail qui, déjà très élevé en 1945 (de 1.000 à 1.500 fr.) s'est, pour la dernière campagne, située entre 2.000 et 3.000 francs, suivant les types d'appareils.

Encore faut-il noter que les répercussions de cette majoration du prix de la journée ont été aggravées par un rendement sans cesse plus réduit.

Produits utilisés. — Les divers produits utilisés, qu'il s'agisse des semences, des engrais, des produits anticryptogamiques, et des produits divers nécessaires à l'exploitation, n'ont pas échappé à la hausse :

Le superphosphate dont le prix était de 214 francs en 1945 est passé à 296 francs en 1946 et à 350 francs en 1947.

Le nitrate d'ammoniaque est passé de 666 francs à 1.490 francs et à 1.610 francs.

Le chlorure de potassium est passé de 328 francs à 660 francs et à 776 francs.

Le sulfate de cuivre est passé de 1.808 francs à 1.865 francs et à 2.098 francs.

Le soufre sublimé est passé de 615 francs à 940 francs et à 1.000 francs.

Les piquets de vigne sont passés de 12 francs à 30 francs et à 60 francs.

Ces quelques exemples, qui pourraient être multipliés, suffisent, croyons-nous, à expliquer la progression des frais culturaux indiquée au début de cette note.

Si l'on admet que, compte tenu des dépenses dites de service général, des frais généraux, des dépenses d'entretien, des impositions, les frais réels correspondent aux frais culturaux multipliés par 1,7 (1) on arrive pour la campagne 1947 aux dépenses totales suivantes, à l'hectare :

Vigne de 51 à 68.000 francs contre 20 à 25.000 en 44-45.
Céréales de 17 à 24.000 francs contre 12 à 15.000 en 44-45.
Agrumes de 51 à 68.000 francs contre 27 à 34.000 en 44-45.

En se basant sur une récolte moyenne de 40 hectolitres pour le vin, de 10 quintaux pour le blé et de 80 quintaux pour les agrumes, on voit que le prix de revient des produits obtenus est, en l'espace de 2 campagnes, passé en moyenne :

En ce qui concerne le vin, de 560 francs à 1.500 francs l'hectolitre ;
En ce qui concerne le blé, de 1.300 francs à 2.000 francs le quintal ;
En ce qui concerne les agrumes de 380 francs à 750 francs le quintal.

Et ces prix ne comprennent pas la rémunération de l'exploitant, l'intérêt des capitaux engagés ainsi que les provisions nécessaires pour les reconstitutions de plantations et le renouvellement du matériel.

Assurément, la progression accusée par les coûts de production de 1945 à 1947, traduit pour une très large part la dépréciation de la monnaie au cours de la période considérée. Il apparaît même qu'elle a suivi assez fidèlement la hausse des devises sur le marché libre.

Il n'en demeure pas moins que l'Algérie qui, jusqu'à la guerre, produisait du blé, du vin, des oranges et des primeurs à des prix relativement peu élevés, produit trop cher et risque, dans un avenir prochain, de ne pouvoir adapter ses prix de vente au pouvoir d'achat du vieux continent.

La situation est grave pour l'avenir de nos trois départements Nord-Africains qui ont besoin de vendre pour payer leurs importations de matériel, d'objets fabriqués et même de certaines matières alimentaires.

Il faut que, par une sévère compression de ses dépenses, l'Agriculture Algérienne puisse, dans le cadre de l'économie impériale, adopter une politique de prix qui lui permette non seulement de retrouver les marchés qu'elle a perdus, mais encore d'en faire naître de nouveaux.

Le problème est certes complexe et comporte de nombreux aspects intéressant tant les pouvoirs publics que les exploitants eux-mêmes.

Reprenons les éléments constitutifs essentiels du prix de revient.

En ce qui concerne la *main-d'œuvre*, il doit être possible d'obtenir une augmentation sensible du rendement, d'une part par l'amélioration des conditions matérielles d'existence de l'ouvrier (nourriture, logement, état sanitaire) et d'autre part par un encadrement et un mode de rémunération appropriés.

La réduction des *attelages* dont l'entretien constitue, nous l'avons vu, une très lourde charge, pourra sans nul doute être obtenue le jour où des apports suffisants de matériel neuf permettront de recourir plus largement à la *culture mécanique*.

Encore faudra-t-il pour que cette dernière se traduise par une économie appréciable, que les exploitants disposent de tracteurs parfaitement adaptés aux travaux qu'ils sont appelés à effectuer et qu'ils soient accom-

(1) Voir P. Rouvroux. — Frais culturaux et frais réels. Communication à l'Académie d'Agriculture du 18 février 1948.

pagnés de tous les appareils indispensables pour utiliser leur puissance dans des conditions optima et de réaliser le maximum de travaux en temps opportun.

Enfin des économies paraissent susceptibles d'être obtenues dans l'emploi des *engrais chimiques* : par un équilibre mieux étudié des fumures, *des carburants et lubrifiants*, par l'emploi de matériel en bon état et à rendement normal, des *produits chimiques* (anticryptogamiques en particulier), par l'utilisation d'appareils plus perfectionnés dont on annonce la mise au point prochaine.

C'est dire que l'Agriculture Algérienne peut, en valeur absolue, réduire dans des proportions assez larges ses prix de revient, mais cette réduction suppose que soient réunies de nombreuses conditions dont la plupart malheureusement, ne dépendent pas des exploitants eux-mêmes.

LA VACCINATION DES BOVIDÉS PAR LE B. C. G.

M. Desoutter. — Le sujet que je me propose de traiter, très délicat déjà en raison des oppositions qui se sont fait jour à l'égard du B. C. G., l'est doublement pour moi, qui ne suis qu'un profane en matière de médecine vétérinaire.

Si je m'y suis résolu, c'est en raison de l'énormité des ravages causés par la tuberculose dans le troupeau bovin, et de la lenteur des progrès que réalise la lutte contre ce fléau.

Dans la séance du 26 novembre 1947 de l'Académie d'Agriculture, notre éminent confrère, M. Bressou, a étudié l'importance du maintien de la santé chez les vaches laitières et son incidence sur la crise du lait, et il nous a dit que la tuberculose frappe environ 40 p. 100 du cheptel bovin.

Cette proportion de 40 p. 100 est véritablement impressionnante ; mais tout aussi impressionnant me paraît l'espèce de fatalisme avec lequel cette situation semble acceptée par de nombreuses personnes, situation qui amène les éleveurs de bétail à travailler contre toute logique et même contre le plus simple bon sens.

Laissant ici de côté les répercussions de tous ordres que peut avoir sur la santé des consommateurs la commercialisation d'un lait provenant de vaches tuberculeuses, je me placerai sur le simple plan de l'élevage.

Les diverses commissions du plan Monnet qui ont étudié la question ont été d'accord pour affirmer que, parmi les productions animales, celle du lait devait bénéficier d'une primauté absolue, et il est bien évident que la quantité, le prix de revient, la richesse, la salubrité sont à envisager simultanément.

Les diverses administrations intéressées encouragent donc les éleveurs à pousser la sélection dans ce sens. Ceux-ci, répondant à l'appel qui leur est adressé, ne reculent devant aucun sacrifice, et consacrent des sommes très importantes à l'acquisition de reproducteurs de haute qualité auxquels ils s'efforcent de donner une alimentation rationnelle et abondante ce qui n'est pas facile, en la conjoncture actuelle.

Le contrôle laitier, d'autre part, les aide à détecter les meilleurs de ces reproducteurs et leur permet d'accroître rapidement le rendement de leurs étables.

Mais cette augmentation de rendement est le résultat d'un surmenage de l'organisme des vaches, et la sélection se trouve donc orientée vers l'obtention des souches les plus aptes à ce surmenage.

Or, il est bien évident que, toutes choses égales d'ailleurs, ce sont les organismes les plus surmenés qui ont le plus de chances de contracter la tuberculose et qui sont, par conséquent, les plus menacés.

Il arrive donc très fréquemment, lorsqu'on est arrivé à coups de millions, à sélectionner des vaches très grosses productrices, qu'on est obligé d'éliminer ces vaches pour tuberculose et d'éteindre ainsi brutale-

ment des souches particulièrement précieuses, je dirai même les souches les plus précieuses.

Estimez-vous que ce soit un travail logique ?

Et ceci, mes chers confrères, n'est pas une exception. Le chiffre de 40 p. 100 que nous a donné M. Bressou en est la démonstration éclatante.

On me dira que la question préoccupe les Pouvoirs publics, que des mesures prophylactiques et autres sont prises, que des lois et des règlements ont été édictés pour empêcher le développement de la maladie, etc...

A tout cela le chiffre de 40 p. 100 oppose une réponse brutale, qui démontre péremptoirement, sinon l'inanité, tout au moins l'insuffisance manifeste des efforts entrepris.

Or, des savants français ont mis au point une méthode très efficace de lutte contre la tuberculose : c'est la vaccination par le B. C. G.

Dans notre exploitation aussi, il y avait de la tuberculose. Il y a vingt-cinq ans, mon père, qui en était alors le propriétaire exploitant entreprit de l'éliminer en tuberculinisant tout le troupeau et supprimant les bêtes ayant réagi, c'est-à-dire alors 30 p. 100 de l'effectif. Il les remplaça par des non réagissantes, après désinfection des locaux. L'année suivante la même proportion de 30 p. 100 réagissait.

Après deux semblables épreuves sans résultat, le troupeau fût mis en 1926 à la disposition de l'Institut Pasteur sous la double réserve :

1° Que les veaux nouveau-nés, vaccinés dans les dix jours de leur naissance, seraient, tout au moins au début, laissés à l'étable au contact du troupeau.

2° Que nous pourrions éliminer, à notre gré, les vaches dont la présence à l'étable ne serait plus économique et que nous ne serions pas tenus de les conserver à grands frais dans le but de les suivre et de les observer.

Nous avions fait la première réserve pour éprouver si la méthode pouvait être applicable en pratique par tous ceux qui ne disposent pas des moyens de se placer dans les conditions du Laboratoire, c'est-à-dire d'isoler les nouveau-nés du milieu contaminé avant que l'immunisation ait pû être réalisée de façon certaine. La seconde réserve était faite dans un but d'économie.

Les vaccinations furent faites par notre vétérinaire, qui suit cette expérience depuis vingt-deux ans qu'elle dure et qu'elle continue à être pratiquée.

Les résultats ont dépassé nos espérances, à tel point que nos voisins nous ont imités. Un important éleveur du Nord a obtenu le même succès. Il m'est difficile de vous donner des chiffres absolus parce qu'un certain nombre de vaches ont été livrées en fin de carrière à des abattoirs qui ne nous ont pas fait connaître les résultats de l'inspection sanitaire.

Mais sur un total d'environ 2.500 animaux vaccinés, il n'y a pas eu, à ma connaissance, plus de 4 saisies totales et de 3 ou 4 saisies partielles. Ces saisies totales ont été faites, d'ailleurs, au début de l'expérience, ce qui est naturel, puisque 30 p. 100 des mères avaient réagi à la tuberculine et que les produits saisis pouvaient fort bien avoir été contaminés *ante partum*, ou à la naissance, alors qu'ils se trouvaient en un milieu fortement infecté.

Je sais bien que la méthode présente des inconvénients.

Le principal grief qui lui est fait est qu'il est impossible de pratiquer sur les animaux vaccinés l'épreuve de la tuberculinisation puisqu'ils réagissent forcément, et que l'on peut ainsi avoir dans son étable des animaux tuberculeux sans le savoir.

Je vous dirai que je préfère avoir 2 ou 3 pour 1.000 d'animaux touchés sans que je le sache, plutôt que 30 p. 100 en permanence, le sachant et les connaissant.

Un argument plus sérieux est le suivant : les acquéreurs étrangers de bétail exigent l'épreuve de la tuberculine sur les animaux qu'ils achètent.

C'est vrai. Mais si la vaccination était répandue et connue, comme selon moi elle mérite de l'être, il est vraisemblable que cette exigence tomberait.

Au demeurant, les rentrées de devises correspondant à nos exportations de bétail sont hors de proportion avec les pertes dues à la tuberculose.

On objecte également que certains pays arrivent à éliminer la tuberculose par des mesures d'hygiène et de prophylaxie. Oui mais ce sont, ou bien des régions dans lesquelles le bétail n'est pas en stabulation permanente, ou bien des pays riches où les étables sont salubres, claires, bien construites. Chez nous, au contraire, dans de nombreuses régions, les éleveurs n'ont pas le moyen de démolir les étables insalubres pour en reconstruire d'autres. L'Etat n'a pas davantage le moyen de financer cette construction d'étables plus saines ni de faire abattre les animaux malades, avec indemnisation des propriétaires.

Les lois et règlements prescrivent, lorsqu'un éleveur vend du bétail, la rédhibition des animaux réagissants et la déclaration obligatoire de la maladie avec tous les inconvénients et ennuis qui en résultent pour le vendeur.

Que se passe-t-il alors dans la plupart des cas ?

Tout d'abord, beaucoup d'acheteurs ne tuberculinent même pas les animaux achetés.

Si un acheteur tuberculine un animal récemment acquis et constate une réaction, il le rend à son vendeur, et comme, en général, celui-ci n'a pas le moyen d'éliminer 40 p. 100 de son effectif, il ne met plus l'animal en vente et le conserve s'il ne lui paraît pas malade. A-t-il besoin d'argent, il vend une bête saine et continue alors à élever avec celle qui lui a été rendue.

Ce genre de sélection à rebours ne peut aboutir qu'à des résultats catastrophiques. Et cela explique le chiffre de 40 p. 100 donné par M. Bressou.

Les Anglais ont entrepris l'éviction de la tuberculose par l'abattage de tous les animaux réagissant à la tuberculine.

Notre confrère, M. Letard, m'a fait connaître qu'en présence des sommes astronomiques que cela leur coûte, ils entreprennent maintenant avec le luxe de moyens qu'ils consacrent à ce genre d'essais, l'expérimentation du B. C. G.

La France va-t-elle se laisser distancer dans l'application de cette découverte essentiellement française. Achètera-t-elle plus tard son B. C. G. à des Instituts étrangers, comme elle achète son vaccin antiaphteux à la Suisse et au Danemark.

De très bons esprits font objecter que la vaccination peut être efficace dans une étable bien construite, claire, salubre, etc..., mais qu'elle a bien des chances de ne pas l'être en milieux infectés et insalubres.

Eh bien, je voudrais précisément, que les expériences soient entreprises avec des vaches vaccinées et placées ensuite en milieu infecté (il n'en manque malheureusement pas) afin de vérifier le bien-fondé de l'hypothèse précédente. Mais ceci ne peut plus être l'affaire d'un simple éleveur.

Je voudrais que les Pouvoirs publics accordent à cette question l'attention qu'elle mérite, qu'ils se rendent compte des sommes astronomiques que la tuberculose fait perdre chaque année à l'élevage français avec ses 40 p. 100 de réagissants, qu'ils mesurent les répercussions de cet état de choses sur la santé de la population et particulièrement des enfants, et qu'ils saisissent l'occasion, si les expériences se confirment concluantes, d'accroître la prospérité du pays par l'élimination d'une terrible cause de pertes et au besoin par la production de vaccin pour l'étranger. Une telle entreprise ne pourrait qu'accroître le rayonnement de la science française dans le monde.

M. Letard. — Si quelques médecins ont fait des réserves à l'égard de la vaccination antituberculeuse dans l'espèce humaine, en raison de très rares insuccès, imputables peut-être non pas à la méthode elle-même, mais à des conditions insuffisamment rigoureuses de son emploi, les mêmes

hésitations ne peuvent exister, en ce qui concerne les espèces animales, car un nombre infime d'échecs ne saurait contrebalancer les énormes avantages que la relation de M. Desoutter permet d'espérer.

M. Javillier. — Dans sa communication — qui m'apparaît comme si parfaitement opportune — M. Desoutter a évoqué les réserves formulées dans les milieux médicaux à propos de l'emploi du B. C. G. Je désire faire savoir à l'Académie que, devant l'évidence des faits qui témoignent de l'innocuité et de l'efficacité du B. C. G., ces réserves s'atténuent singulièrement. C'est à tel point que, dans une récente séance, le Conseil d'Hygiène du département de la Seine — après avoir entendu des Maîtres de la physiologie et de l'emploi du B. C. G., M. le Dr Bretey, M. le Dr Weill-Hallé, M. le Pr Besançon — a attiré l'attention des Pouvoirs publics sur l'urgence qu'il y a à généraliser l'utilisation du B. C. G. pour la prévention de la tuberculose humaine et a énoncé les conditions dans lesquelles la vaccination préventive doit être réalisée.

M. Perrot. — Il me semble, mes chers collègues, que l'on vient d'exagérer un petit peu. Les préventions ne sont pas encore disparues ; on n'est pas encore tout à fait d'accord. Ces préventions, je le reconnais, ont un peu diminué, mais il n'en est pas moins vrai que, dans le milieu de l'Académie de Médecine, il y a encore un très grand nombre — un trop grand nombre ! — de personnalités qui s'opposent à la généralisation de l'emploi du B.C.G.

Et j'arrive à la même conclusion, c'est qu'il faut lutter contre l'esprit retardataire qui provient presque toujours de la même raison : l'esprit critique, plus ou moins exagéré que les Français manifestent presque toujours, contre les choses qui ont été faites par eux-mêmes et dont ils auraient parfois le droit de se glorifier.

Ne pourrait-on créer une Commission réduite, 5 ou 6 membres, qui préparerait une petite note, préambule et conclusion, pour la porter à la connaissance des Pouvoirs publics ? Il faut encourager ce mouvement.

M. Bressou. — La communication de M. Desoutter est des plus intéressantes ; elle a la valeur d'une expérience comme seul pouvait la mener à bien, avec toute la rigueur et la continuité nécessaires, un éleveur aussi averti que notre éminent confrère.

C'est uniquement dans de pareilles conditions que la vaccination par le B. C. G. pouvait être essayée. La législation en vigueur sur la tuberculose s'oppose, en effet, à son extension. Elle a admis la réhibition en matière de tuberculose bovine ; et comme les animaux vacciné au B. C. G, sont sensibles à l'épreuve de la tuberculine au même titre que les animaux naturellement tuberculeux, il en résulte une entrave commerciale défavorable à la vaccination. Mais les progrès faits par les nouvelles méthodes d'application du B. C. G. en médecine humaine et l'opinion en général favorable qui se dégage de son emploi permettent de se demander s'il ne conviendrait pas d'envisager — pour la tuberculose comme pour d'autres affections — une législation sanitaire moins répressive et plus favorable à la prévention. Les résultats des essais de M. Desoutter sont, sur ce point, fort encourageants.

M. Maurice Piettre. — L'expérience que vient de relater notre confrère M. Desoutter, est particulièrement intéressante par les efforts et les dépenses qu'elle a exigés et surtout par les excellents résultats qu'elle a apportés : à ces titres divers elle mérite toute l'attention de l'Académie. Cependant les conditions exceptionnellement favorables dans lesquelles elle a été effectuée, hygiène remarquable de l'étable, alimentation choisie, contrôle sanitaire rigoureux, etc., semblent bien difficiles sinon impossibles, de l'avis même de notre confrère, à voir réaliser dans la très grande majorité de nos moyennes et petites fermes. Il y aurait donc quelque impru-

dence à en prévoir la généralisation, et M. Desoutter insiste, avec juste raison, sur ce point important. Dans cet ordre d'idée, je ne puis m'empêcher de rappeler les observations faites ici même, il y a quelques années, par notre très regretté confrère, le Pr G. Moussu, mon vénéré maître d'Alfort. Avec toute sa conscience et sa probité d'homme de science il nous a déclaré que si les expériences de vaccination avec le B. C. G. lui avaient donné d'abord des manifestations encourageantes chez les sujets traités, après des mois, voire des années, l'infection tuberculeuse s'était réalisée. En même temps, il a rapporté les expériences officielles faites au Canada et qui s'étaient terminées par des résultats négatifs.

Plus tard il présentait les brillants résultats d'une mutuelle du bétail, organisée par un de ses élèves, M. Pécard, ancien chef de travaux de l'école d'Alfort, directeur des services vétérinaires de l'Indre-et-Loire. Par la seule prophylaxie basée sur l'emploi méthodique de la tuberculine, il avait été possible, en quelques années, d'éliminer presque complètement la tuberculose sur un cheptel de plusieurs dizaines de milliers de bovidés. Et il demandait qu'un tel exemple soit généralisé sur tout le territoire. Comme il est de règle, son appel ne fut pas entendu, et cependant combien il aurait pu être utile et fécond, tout en économisant les ressources de l'Etat gaspillées inutilement chaque année.

Une *prophylaxie* sagement conçue et rigoureusement conduite est donc susceptible d'améliorer singulièrement notre cheptel. L'Amérique du Nord en fournit un exemple frappant où la tuberculose des vaches laitières ne dépasse pas 10 à 12 p. 100. Cette technique n'exclue nullement d'ailleurs la vaccination expérimentale pas plus pour la tuberculose que pour la fièvre aphteuse, ces deux fléaux les plus redoutables. En ce qui concerne cette dernière, l'Administration de l'Agriculture semble devoir encourager actuellement d'une manière effective les recherches en vue de l'expérimentation, de la préparation et du stockage de deux types de vaccins antiaphteux, le vaccin formolé Schmidt-Waldmam, et le vaccin du Dr Belin de Tours. Il y a évidemment place pour les deux, également recommandables. En prévision d'une des graves épidémies comme il s'en produit assez fréquemment, en France, faute d'une prophylaxie rigoureuse, on n'aura jamais de stocks assez importants pour combattre et juguler le fléau. S'il est vrai que pendant le stockage aux basses températures le vaccin formolé danois-allemand, actuellement préparé à Lyon à l'institut Méricax, perd assez rapidement son activité, alors que le virus seul absorbé sur alumine hydratée se conserve bien, nous pensons qu'on pourrait y remédier, en n'ajoutant le formol qu'au moment de l'usage. Par contre le vaccin français même formolé au moment de sa préparation garderait son efficacité sans l'aide des basses températures. Dans la pratique il donnerait d'excellents résultats et son prix est d'ailleurs bien plus modeste.

Puisque au cours de la très intéressante discussion à laquelle a donné lieu la communication de M. Desoutter, il a été question de l'emploi du B. C. G. pour la prémunition dans la médecine de l'Enfance, il me sera permis de dire que la technique primitive de vaccination par le B. C. G. a subi une évolution complète. Ses partisans les plus acharnés ont enfin reconnu après les critiques pleinement justifiées de notre très regretté confrère et maître, le Pr Joseph Lignières, que les voies buccales et sous-cutanées étaient dangereuses qu'administré *per os* 25 p. 100 des enfants seulement réagissent et cela d'une façon provisoire. Désormais le Dr Weil-Hallé, médecin des Hôpitaux, recourt exclusviement aux *scarifications* qui n'exposent que très rarement à l'hypertrophie de quelques foyers lymphatiques du voisinage de la plaie superficielle. Des expériences actuellement en cours à l'Hôpital des Enfants-Malades, sous la direction du Pr Debré, membre de l'Académie, de Médecine, montrent que les enfants ainsi traités, s'ils sont atteints ensuite de méningo-encéphalite spécifique peuvent être guéris par la streptomycine, tandis que les enfants non traités succombent en très grande majorité. Les scarifications provoquent donc une prému-

nition qui a par suite un intérêt extrêmement intéressant. Malheureusement, ici encore, on ignore la durée de la prémunition.

Je pose alors cette question à l'Académie et plus particulièrement à nos confrères, n'y aurait-il pas lieu de faire procéder à des expériences de prémunition par le B. C. G. tel qu'il est préparé actuellement et peut l'être demain pour une adaptation plus efficace, suivant les techniques des *scarifications* sur les très jeunes animaux ? Les fonds affectés à la Recherche vétérinaire, qui mériterait bien un Statut spécial organique, par la loi sur la tuberculose sont suffisamment importants pour permettre de larges recherches sur ce problème. Même, si elle n'apportait pas une solution complète pour la vaccination animale, elle fournirait sans doute une utile contribution à l'étude de la prémunition chez l'Enfant.

LES GRAINES DE TRÈFLE INCARNAT

M. Brétignière. — En 1936, M. Voisenat, directeur de la Station d'essais de semences, m'avait demandé de présenter une note au sujet de la qualité des semences de trèfle incarnat. Il résultait des termes de cette note que la qualité était souvent défectueuse en raison des graines brisées et du fissurage d'une proportion parfois importante de graines : défaut qui avait alors amené les Etats-Unis à interdire l'introduction des graines françaises.

M. Voisenat a entrepris avec M. Bourdelle, directeur de la Station d'essais des machines agricoles, des essais d'égrenage dans des conditions diverses. Les premiers résultats obtenus en 1947 montrent l'aspect complexe de la question : ébourrage, égrenage, récupération, etc... C'est donc un point de départ que constituent ces premières observations. Il est souhaitable que des solutions heureuses soient trouvées en accord avec les constructeurs et les utilisateurs de machines, car les régions productrices : Beauce et Berry, possèdent dans la commercialisation des graines de trèfle incarnat, des sources de richesses que nous n'avons pas le droit de négliger.

ESSAIS MÉTHODIQUES DE BATTAGE DE GRAINES DE TRÈFLE INCARNAT

MM. Voisenat et Bourdelle. — Plusieurs facteurs interviennent sans doute dans la mutilation des graines au cours du battage, notamment le serrage du contre-batteur-égreneur, les vitesses du batteur-ébourreur et du batteur-égreneur, la teneur en eau des graines et des bourres.

Pour tirer la chose au clair, la Station Centrale d'essais de machines et la Station d'essais de semences du ministère de l'Agriculture ont organisé, en juillet 1947, une première série d'essais méthodiques de battage.

La Station d'essais de machines a, notamment, fourni les moyens de transport et de mesure sur les chantiers, ainsi qu'un personnel permanent — ingénieurs et mécaniciens.

Le Groupement national interprofessionnel des semences a apporté aussi un concours extrêmement actif et précieux à la réalisation de ces essais, en contribuant à leur mise en place, en participant aux prélèvements des échantillons au cours des opérations, en indemnisant les cultivateurs des frais qui ont pu leur être occasionnés.

Mais, par suite de la gelée de la grande majorité des trèfles incarnats au cours de l'hiver 1946-1947, il a été très difficile de trouver des exploitations où la récolte fût assez importante pour se prêter à des essais sérieux.

Différents constructeurs de batteuses avaient été invités à y parti-

ciper. En réalité, seuls les Etablissements Chauvin, Merlin et la Société française ont pu envoyer une de leurs machines sur place, ainsi que des ingénieurs.

Des observations ont été faites aussi sur une batteuse Guillon, une autre batteuse Merlin et une moissonneuse-batteuse.

Des contrôles de débit ont été effectués sur les les diverses machines expérimentées, et des échantillons de graines et de bourres ont été prélevés, puis analysés à la Station d'essais de semences. La Station d'essais de machines avait préalablement procédé dans ses laboratoires à l'extraction au tarare de la majeure partie des graines contenues dans les bourres prélevées à la sortie de l'expulseur.

Les déterminations de la Station d'essais de semences ont porté sur la pureté et sur la faculté germinative des graines ensachées, le pourcentage des germes brisés, la quantité des graines brisées par la batteuse, la quantité des graines perdues dans les bourres — graines ébourrées ou non —, enfin la teneur en eau des graines et des bourres.

Les essais ont eu lieu : dans l'Indre, à Levroux, les 4 et 5 juillet, chez M. Devillières ; dans la Sarthe, à La Chapelle-Saint-Rémy, par Connerré, le 7 juillet, chez M. Cabaret et, le 8 juillet, chez M. Froget ; dans le Cher, à Gracay, le 12 juillet, chez M. Haricot.

RÉSULTATS DES ESSAIS

Batteuse n° 1. — Huit essais ont été effectués avec des serrages différents du contre-batteur-égreneur et des vitesses de rotation variables des deux batteurs.

Fluctuations assez marquées des résultats obtenus, et sans rapport apparent avec le réglage de la machine.

Le pourcentage des graines brisées dans les graines ensachées a présenté de grandes variations (4 à 38 p. 100). Il était particulièrement élevé dans les graines recueillies à la deuxième sortie. Par ailleurs, les facultés germinatives ont varié de 76 à 86 p. 100, et le pourcentage des germes brisés de 11 à 14 p. 100 : résultats médiocres car, avant passage dans la machine, les graines germaient à raison de 99 p. 100 ; donc diminution sensible de la faculté germinative et déchet important dû aux graines mutilées.

Par contre, la quantité des graines entraînées par l'expulseur avec les bourres était faible : pour les graines battues 1 g. 8 à 13 g. 4 par kilogramme de bourre, et pour les graines non ébourrées 0 g. 9 à 66 grammes. Ces dernières, d'ailleurs, étaient des graines très légères, de faculté germinative tout à fait basse (12 à 28 p. 100). Leur élimination ne pouvait donc que relever faiblement la faculté germinative des graines recueillies.

Enfin — point important à noter — la teneur en eau des graines et des bourres était particulièrement faible : 10,2 à 11,3 p. 100 pour les premières et 9,3 à 9,7 p. 100 pour les secondes. Il faut peut-être voir là la cause essentielle du nombre élevé des graines mutilées et des graines fissurées par la batteuse.

Batteuse n° 2. — Un seul essai a été fait dans des conditions de travail normal.

Les graines ensachées avaient une pureté de 69,8 p. 100 (les impuretés étaient constituées presque uniquement par des poussières et des débris végétaux ; elles renfermaient seulement 4,3 p. 100 de graines mutilées) et germaient à raison de 95 p. 100. Très peu de graines fissurées, par conséquent ; quantité très faible aussi de graines ébourrées entraînées par l'expulsure : 17 g. 1 par kilogramme de bourres. Celles-ci, par contre, contenaient

une quantité importante de graines non ébourrées : 108 grammes par kilogramme. L'égrenage laissait donc à désirer. Cependant, comme la faculté germinative de ces graines était très médiocre (45 p. 100), leur élimination, loin d'être préjudiciable, a contribué à l'obtention de semences de haute faculté germinative.

En résumé, machine donnant de très bons résultats en ce qui concerne la faculté germinative et les pertes dans les bourres ; par ailleurs, mutilant peu les graines.

Des essais avec différents réglages auraient fait apparaître peut-être une meilleure pureté des semences ensachées.

Batteuse n° *3.* — Les essais ont été effectués chez deux agriculteurs.

A) Chez un premier agriculteur, 6 essais, avec 3 serrages différents du contre-batteur-égreneur et des vitesses variables des deux batteurs. Ils ont donné des résultats pratiquemment identiques, se traduisant par :

Une pureté élevée des semences ensachées : 92,9 à 96,1 p. 100, un pourcentage de graines mutilées relativement faible ; une faculté germinative élevée : 86 à 92 p. 100, et un pourcentage de germes brisés faible (6 à 9 p. 100.).

Mais, dans tous les essais, la quantité des graines entraînées avec les bourres était très importante. En ce qui concerne les graines ébourrées, elle était de 38 g. 4 à 90 grammes par kilogramme de bourres (exceptionnellement, elle n'a été, pour un essai, que de 4 g. 5), soit une perte de graines de 14 à 38 kilogrammes, par heure. Pour les graines non ébourrées, la perte était de 136 à 543 grammes par kilogramme de bourres, soit plus de 10 à 50 p. 100 du poids total des bourres éliminées par l'expulseur.

Comme, par ailleurs, la faculté germinative de ces graines était très bonne, ou relativement bonne (88 à 96 p. 100 pour les graines ébourrées, 76 à 88 p. 100 pour les graines non ébourrées), les pertes dans les bourres étaient considérables et représentaient, pour le moins, le cinquième ou le quart du poids des graines ensachées.

En résumé, dans les conditions où les essais ont été faits, on a obtenu des semences de bonne qualité, non mutilées, mais il restait dans les bourres une quantité très importante de graines, ce qui paraît être en rapport avec le taux d'humidité relativement élevé des graines et des bourres : 15,6 à 16,9 p. 100 pour les premières, et 16,2 à 15,7 p. 100 pour les secondes.

B) Chez un second agriculteur, 2 essais seulement ont été faits. Pas de différence dans les résultats, qui ont été pratiquement identiques à ceux des précédents essais. La teneur en eau des graines et celle des bourres était, aussi, relativement élevée : 13,5 à 17,6 p. 100 pour les premières, 11,9 à 17,2 p. 100 pour les secondes. Il semble donc qu'un certain taux d'humidité rend les graines moins cassantes, mais contrarie par contre leur extraction des bourres, d'où les pertes très importantes par l'expulseur.

Batteuse n° 4. — Deux essais avec serrages différents du contre-batteur-égreneur.

Résultats assez dissemblables en ce qui concerne la faculté germinative des graines battues (86 p. 100 et 75 p. 100) et le pourcentage des germes brisés (7 p. 100 et 19 p. 100), et dont il a été impossible de tirer quelques conclusions. Le pourcentage des graines perdues dans les bourres était peu important ; la teneur en eau des graines et des bourres particulièrement faible (graines : 7,9 à 10,9 p. 100, bourres : 9,6 à 10,2 p. 100).

Batteuse n° 5. — Une douzaine d'échantillons de graines de trèfle incarnat provenant de lots différents, battus avec cette machine, ont été analysés.

La faculté germinative et le nombre des germes brisés ont présenté, d'un échantillon à l'autre, de grandes fluctuations allant de 66 p. 100 de

germination et 22 p. 100 de germes brisés à 92 p. 100 de germination et 6 p. 100 de germes brisés.

Une même machine peut donc donner, suivant le trèfle battu, des résultats assez différents. Il est permis de penser, d'après ce qui précède, que non seulement les conditions de son fonctionnement et de son réglage interviennent, que mais la teneur en eau des graines et des bourres a aussi une influence très importante sur le travail de la machine et la qualité des semences recueillies.

Moissonneuse-batteuse. — Les graines recueillies aux trois sorties de la machine étaient d'excellente germination (92 à 99 p. 100). Mais les conditions précises du travail, en particulier le pourcentage des graines restées dans les bourres, n'ont pu être établies.

Un lot de graines récoltées en 1946, avec la même machine, avait encore, en octobre 1947, une faculté germinative de 80 p. 100 et donnait 11 p. 100 de germes brisés à l'essai de germination.

***

Il est encore prématuré de tirer de ces résultats des conclusions d'ordre pratique ; néanmoins, ils donnent d'intéressantes indications en vue de l'organisation de nouveaux essais qui auront lieu l'été prochain dans la Beauce. L'étude de cette question va donc être bientôt reprise.

Il est permis d'espérer qu'elle contribuera, en ce qui concerne la récolte et le battage du trèfle incarnat, à une amélioration de la technique et, partant, de la qualité des semences récoltées.

SUR LES TRÈFLES UTILES A L'AGRICULTURE A EXPÉRIMENTER EN FRANCE

M. A. Chevalier. — La note de MM. Bourdelle et Voisenat sur le Trèfle incarnat me fournit l'occasion de dire quelques mots sur les possibilités que nous avons en France de doter notre pays de plantes fourragères nouvelles, surtout en légumineuses, en expérimentant et sélectionnant les espèces du genre *Trifolium* qui y sont spontanées en grand nombre. On pourrait ajouter aux fourrages cultivés des sortes nouvelles nombreuses. Les flores les plus récentes indiquent l'existence en France de 54 espèces de *Trifolium*, non compris de nombreuses races et hybrides fixés.

Il n'y a guère que deux espèces dont les races très variées sont cultivées en France : *T. pratense* L. et *T. incarnatum* L. (Trèfle incarnat ou Farouch). D'autres espèces importées, mais de nos jours subspontanées même aux environs de Paris, ont été essayées chez nous : *T. pannonicum* L., *T. hybridum* L., *T. elegans* Savi. On fait grand bruit depuis quelques années aux Etats-Unis sur une espèce *T. subterraneum* L. que l'on dit d'origine méditerranéenne, mais qui en réalité vit au printemps sur les côteaux ensoleillés de presque toute la France, spécialement sur les terrains siliceux dans le N. W., aux environs de Paris, etc. Dans l'état d'Orégan on l'appelle *le sauveur des terres épuisées*. On en a sélectionné de nombreuses variétés. Récemment M. Léon Mestre lui consacrait une note intéressante dans la Revue *La Potasse* (n° d'avril 1948). Sur les côteaux arides siliceux de chez nous, en cette saison, on voit çà et là de petites touffes ordinairement couchées de cette espèce. En cet état la plante, d'ailleurs annuelle, est très chétive et n'offre aucun intérêt fourrager. Mais il n'y a pas de doute qu'elle pourrait être sélectionnée comme elle l'a été en Australie, en Nouvelle-Zélande, aux Etats-Unis où elle n'est qu'importée.

Plusieurs dizaines de *Trifolium's* de notre pays seraient à étudier au même point de vue. Mais il semble que jusqu'à ce jour personne ne s'est intéressé de ce problème pourtant d'un grand intérêt pratique.

Même en Asie centrale, en Afrique du Nord et sur les montagnes d'Afrique tropicale, il existe de nombreuses espèces de *Trifolium* constituant d'excellents fourrages et qui seraient à expérimenter dans notre pays.

LA BRUCHE DE LA LENTILLE

M. P. Vayssière. — Au cours de la guerre, j'avais été chargé par le Ministre du Ravitaillement de chercher les mesures à préconiser dans la région du Puy pour enrayer la pullulation de la Bruche de la lentille, afin que les agriculteurs reprennent intensivement cette culture.

J'ai exposé ici, en 1944, les raisons très complexes non seulement sanitaires, mais également économiques, qui justifiaient la désaffection des producteurs pour la lentille. En ce qui concerne la Bruche, j'étais arrivé à la conclusion qu'il fallait prescrire la désinfection des graines aussitôt après la récolte, en fin d'août. Dans la note qui suit, M. Rosella estime que cette mesure ne peut être que rarement appliquée et montre que, là encore, les insecticides de synthèse sont susceptibles de donner des résultats intéressants.

DANS LA RÉGION DU PUY, LA DÉSINSECTISATION DE LA RÉCOLTE DE LENTILLES NE SUFFIT PAS. — POURRA-T-ON DÉTRUIRE LES BRUCHES DANS LES CULTURES ?

(*Note présentée par* **M. Vayssière**)

M. E. Rosella. — Dans la région délimitée du Puy-en-Velay, dans les situations d'altitude inférieure à 850-900 mètres et plus particulièrement dans les bas-fonds, la « mouche » ou « bruche » est un des ennemis les plus redoutables de la lentille. C'est à *Bruchus signaticornis* Gyll que l'on a en général à faire. Il s'agit d'un insecte qui, contrairement à la bruche des haricots, ne se multiplie pas dans les magasins et n'a qu'une génération par an. Tel quel, il commet cependant de gros dégâts.

Pour assainir les lentilles en magasin, on pratique depuis longtemps la désinsectisation au sulfure de carbone. *Cette désinsectisation est indispensable, elle n'en reste pas moins surtout une opération commerciale.*

Livrer au consommateur des lentilles à l'intérieur desquelles les bruches ont été tuées avant qu'elles n'aient creusé un orifice de sortie, tel est en effet l'objectif poursuivi. Dans la plupart des cas d'ailleurs, la désinsectisation est pratiquée trop tard, alors que les insectes ont atteint des dimensions respectables et les lots de lentilles restent dépréciés.

1. *La désinsectisation des lentilles ne peut être pratiquée suffisamment tôt.* — En rendant obligatoire la désinsectisation, le Pr Vayssière (1) se préoccupait à la fois de réduire les dégâts de la bruche et d'empêcher la propagation de l'insecte d'une année à l'autre. Hélas ! ainsi que l'a fait remarquer cet auteur, pour enregistrer un succès même partiel dans cette voie, la désinsectisation devrait être pratiquée très tôt, *en fin août.* Or cette condition ne peut être remplie.

Le plus souvent, en fin août et septembre, pour la plus grande satisfaction des hirondelles qui sillonnent le ciel, des myriades de bruches volent, lors des battages. La récolte n'est désinsectisée que beaucoup plus tard par les coopératives et les négociants en lentilles spécialement outillés.

A notre époque, où les cours sont incertains et si variables, il paraît difficile d'inciter les producteurs à battre plus tôt et à livrer dès septembre, leur récolte.

2. *La désinsectisation des semences ne réduit pas les attaques à venir.* — Du fait même qu'on la pratique trop tard, la désinsectisation ne peut

(1) VAYSSIÈRE. — Taxation et qualité, *Comptes Rendus de l'Académie d'Agriculture*, 16-2-45.

détruire qu'une partie des bruches. Dans le meilleur des cas elle ne pourrait d'ailleurs porter sur les lentilles qui tombent sur le sol lors de la récolte, ni sur les graines qui restent dans les fanes, après le battage.

La désinsectisation se justifierait, si les graines étaient destinées à être semées dans une région jusque là indemne de bruches.

Dans la Haute-Loire, par contre, l'opération ne donne aucun résultat tangible.

3. *La désinsectisation réduit la valeur des lentilles en tant que semences.* — Un dicton vellave affirme : « Gargoye que gargoyera lou zerme ne manzara », « bruchées ou pas bruchées le germe n'est pas mangé ». *En réalité les graines bruchées donnent des plantes souvent moins vigoureuses et plus exposées à la fonte et au dépérissement si des conditions défavorables de culture se présentent* (1). *Il n'est donc pas bon de semer les graines qui ont été creusées par la bruche.*

Ceci est si vrai qu'afin de pouvoir mieux éliminer ensuite les graines bruchées, *des agriculteurs avertis désinsectisent leur récolte sauf ce qu'ils réservent comme semence.*

La bruche ayant la possibilité de terminer son évolution, les graines bruchées et vidées sont très faciles à trier avant les semailles. On les élimine par ventilation ou par immersion.

Au contraire, en désinsectisant les semences, on rend plus difficile la distinction entre les graines absolument indemnes et celles qui ont été rongées peu ou prou par la bruche.

Une désinsectisation précoce, effectuée début septembre, pourrait certes conserver aux graines toute leur valeur comme semences, mais ainsi que nous l'avons dit plus haut cette désinsectisation ne peut rentrer dans la pratique courante en Haute-Loire.

En Haute-Loire, désormais, à la fin de l'hiver on se contente d'éliminer les graines bruchées non pas tant parce qu'elles peuvent encore héberger des bruches (les insectes ont pour la plupart abandonné les graines) *que parce que les lentilles bruchées ont une valeur diminuée en tant que semences.*

4. *Il serait préférable de détruire les bruches dans les champs.* — Au Maroc, la bruche prend un caractère beaucoup moins calamiteux qu'en Haute-Loire. Cela tient en partie à ce que l'on procède à temps dès après le battage à la désinsectisation. En Haute-Loire, par contre, on opère trop tard d'où l'idée d'empêcher les attaques de bruches dans les champs.

Les essais précédemment tentés dans ce sens par divers auteurs, en outre par Verguin (2), étaient certes peu encourageants, mais avec l'apparition des nouveaux insecticides organiques de synthèse tout espoir n'était pas interdit. Et cela d'autant moins que contrairement à ce que pensait Verguin la ponte des bruches est moins échelonnée qu'on ne pouvait le craindre.

5. *Quelques essais encourageants dans les cultures.* — Des observations et essais que nous avons pu faire il résulte que :

1° La ponte a lieu sur les gousses seulement, jamais avant la chute de la corolle des fleurs ;

2° Les pontes tardives sont souvent peu dangereuses. Ce point reste encore à éclaircir et à expliquer. Il n'en reste pas moins que les semis tardifs sont beaucoup moins bruchés (3).

(1) Roselia. — Le dépérissement de la Lentille *C. R. Acad. d'Agr.*, 25-4-45.

(2) Verguin. — Rapport sur les Recherches effectuées en 1934 sur les moyens de destruction de la bruche de la Lentille.

(3) En 1947 toutefois les pontes tardives ont été à l'origine de fortes attaques et les semis tardifs « bruchés » plus qu'à l'ordinaire.

3° Sur les semis précoces, menacés par la bruche, des insecticides répandus sur les cultures à la floraison ou peu après abaissent notablement le pourcentage de lentilles bruchées.

Déjà en 1939, des essais (avec des poudres roténonées) avaient permis de relever une efficacité fort nette bien qu'insuffisante.

En 1944, les résultats plus marqués encore ont été enregistrés ; en 1947 ils ont été plus nets encore.

En 1944, alors que les pontes étaient déjà abondantes lors du traitement et bien qu'une pluie orageuse soit tombée dès le lendemain, nous avons noté ultérieurement :

Sur la partie témoin		7.8 % de lentilles bruchées	
Traitée avec un insecticide commercial à base de D. T. T.	(solution à 1 %).	1,5 %	— —
— — —	— en poudrage.	2,2 %	— —
Traitée à la Cryolithe en poudre		3,2 %	— —

En 1947, nous avons répété les essais en opérant avec différents insecticides en poudres, à base de H. C. H. et de D. D. T. Les circonstances météorologiques qui ont suivi le traitement ne nous permettent honnêtement pas de chiffrer les résultats. Ces derniers ont toutefois été nettement avantageux.

***

Englués dans un mucus durcissant à l'air les œufs de bruches paraissent offrir une certaine résistance à l'action des insecticides ovicides ? Ainsi s'expliquerait que les bouillies nicotinées n'aient donné que de piètres résultats à Verguin.

D'après le regretté Manneval, la pénétration des larves de bruches se ferait rapidement sur le point même où l'œuf a été fixé, ce qui réduirait les chances de détruire les larves avant qu'elles ne pénètrent à l'intérieur des gousses.

Quoi qu'il en soit, que les produits à base de D. D. T. et H. C. H. aient agi seulement sur les bruches pondeuses ou qu'une certaine action ovicide se soit exercée, les résultats ont été nettement favorables.

6. *La désinsectisation a encore un rôle à jouer.* — En Haute-Loire où l'on sème dru, en lignes espacées de 14 à 18 centimètres, il n'est pas possible d'envisager le traitement des cultures de lentilles à l'aide d'appareils à grand travail. Les champs sont d'ailleurs pour la plupart d'accès difficile.

Au Maroc où on cultive la lentille en lignes espacées de 50 à 80 centimètres le traitement en plein champ contre la bruche pourrait être facilement pratiqué, mais là on se contente de désinsectiser les lentilles dès après la récolte et le procédé est beaucoup moins coûteux et plus sûr.

Pratiquement donc, la lutte en plein champ contre la bruche n'est pas susceptible d'application immédiate.

Il nous a paru utile de tenter de lutter en plein champ contre la bruche de la lentille, mais en définitive malgré ses buts limités, au seul point de vue commercial, la désinsectisation des lentilles en magasin, reste seule indiquée. Le maximum devra être fait pour décider les producteurs à hâter cette désinsectisation. L'avenir de la production de lentilles du Puy en dépend.

POSSIBILITÉS DE DÉSINSECTISATION PAR LE FROID

M. Maurice Piettre. — A propos des intéressantes observations présentées pour la destruction de la Bruche dans les lentilles, par notre collègue, M. Vayssière, M. le Pr Perrot demande si au lieu de substances chimiques il ne serait pas possible de recourir à des techniques physiques dans bien des cas analogues. Sans faire acte à tout prix de propagandiste du froid, je crois pouvoir répondre que très probablement certains des hôtes indésirables (larves, insectes parfaits) de nos légumes frais ou secs pourraient être chassés de leur confortables greniers à l'aide des *basses températures*. Une intéressante démonstration peut en être donnée concernant un lot de châtaignes fortement infestées. A la fin d'octobre 1940, un lot de 100 tonnes avaient été mises à l'entrepôt frigorifique des Halles Centrales, dans une chambre à réfrigération. A peine dix heures après entrée, M. Beaumont, mécanicien en chef, constatait la présence sur les parois des emballages de quelques vers. Le lendemain le sol de la chambre était littéralement jonché de milliers de larves s'agitant en tout sens comme pour trouver une issue. Il fallut balayer ces importuns. Quelques unités furent cependant recueillies dans des tubes à essai contenant du sable fin dans le but de les soumettre à un spécialiste pour identification. Or il advint un phénomène très curieux digne des méditations d'un naturaliste ; en quelques minutes toutes les larves avaient disparu. Il suffit alors d'incliner ou de renverser chaque tube pour constater que leurs hôtes, obéissant à l'appel de l'instinct de conservation, s'étaient enfoncés dans le sable pour se protéger du froid !

Transposé dans les conditions naturelles, ce fait ouvre des horizons sur ce qui se passe autour des arbres fruitiers. Les fruits qui tombent étant le plus souvent des fruits véreux, les larves qui les habitent en sortent dès que les froids commencent à sévir ; comme dans les tubes de verre, elles s'enfoncent dans la terre. A la bonne saison elles subissent leur cycle évolutif et redonnent l'insecte parfait qui envahit à nouveau l'arbre dont elles procèdent. Ainsi s'expliquerait en grande partie l'*auto-infestation* des arbres fruitiers augmentant chaque année sa sévérité et c'est encore la règle générale dans nos campagnes.

Dans la protection contre les ennemis des végétaux, il ne faut donc pas oublier désormais le rôle du sol et compléter l'action contre la tige, les feuilles et surtout les fleurs, par la désinfection du sol. Et l'on comprend pourquoi l'injection dans le sol, sous forme d'une couronne, de certaines huiles d'anthracène, ait donné d'excellents résultats, en détruisant les larves apportées par les fruits contaminés réserves de parasites s'ajoutant à d'autres sources.

En ce qui concerne l'alimentation il semble bien préférable de *chasser vivants* des denrées (légumes, graines, fruits frais ou secs) par des moyens physiques tel que le froid ou chimique (bromure et méthyle) les parasites indésirables que de les tuer *in situ*. C'est vraiment peu encourageant de consommer des cadavres, leurs *excreta* nous suffisent amplement !

LA PROTECTION DES GRAINS EN MAGASIN

M. P. Vayssière. — En 1945, se tenait à Londres une Conférence exclusivement européenne qui avait pour but de coordonner les mesures prises dans la protection des denrées alimentaires contre leurs parasites qui, par suite des échanges, peuvent propager des infestations d'entrepôts à magasins. Sept nations étaient représentées et des vœux furent émis en vue d'aboutir à des résultats concrets (1).

(1) *C. R. Acad. Agric. Fr.*, 28 nov. 1945, n° 10, pp. 525-526.

Vers la même époque, l'Organisation des Nations Unies pour le Ravitaillement et l'Agriculture (la F. A. O.) était saisie, au cours de ses réunions d'experts et de Comités, de l'importance des ravages que les petits Rongeurs, les Insectes, les Acariens et les Champignons font dans les stocks mondiaux de denrées alimentaires : la pénurie de celles-ci provoque la création de stocks qui, elle, entraîne les risques de pullulation de parasites et prédateurs de toutes sortes.

Une enquête a permis de constater que 3 à 12 p. 100 des aliments stockés sont détruits par les parasites, soit environ — dit un rapport du Comité d'agriculture — la moitié des vivres qui entrent dans le circuit commun mondial. Ce pourcentage est de 10 pour l'ensemble des régions intertropicales,

Il fut alors jugé nécessaire de réunir une Conférence d'experts qui se sont rencontrés à Londres du 5 au 12 août 1947 : 27 nations étaient représentées par 50 spécialistes qui ont fait connaître les recherches et les mesures qui, dans leur pays, ont pour but de réduire au maximum la dîme prélevée par les hôtes indésirables des denrées emmagasinées. Dix-sept des rapports présentés et discutés au cours des séances ont été réunis dans l'ouvrage que j'ai l'honneur de déposer pour la bibliothèque (1).

Tous ces travaux ont un grand intérêt et montrent que de très gros efforts sont faits dans certains pays : Belgique, Grande-Bretagne, Etats-Unis, Australie, Indes, pour protéger les grains et autres produits alimentaires contre le pillage des petits Rongeurs et les altérations dues aux Insectes, aux Acariens et aux Champignons.

Des laboratoires très spécialisés et très bien équipés ont été créés ces dernières années ; des services de prospection et de lutte ont été organisés ; tandis que chez nous, à la même époque, par raison d'économie, l'Inspection Sanitaire des Denrées en magasin était supprimée.

Je ne peux songer à analyser tous les mémoires contenus dans l'ouvrage de la F. A. O., toutefois il est intéressant de dégager quelques points particuliers.

Une enquête britannique a permis de préciser la localisation des principaux foyers d'infestation par les Insectes (les régions intertropicales), les chemins suivis par les infestations et enfin les méthodes adoptées pour assurer au mieux le contrôle sanitaire.

Ainsi que je le signalais ici déjà, en 1945, ce ne sont pas les mêmes Insectes ou Acariens qui présentent un intérêt économique identique sur un point du globe ou sur un autre, bien qu'en principe l'origine des contaminations soit la même. Les conditions climatiques et économiques interviennent pour modifier progressivement les pourcentages respectifs des parasites. Une exception doit être faite tout d'abord pour les Charançons (*Sitophilus granarius* et *oryzae*) qui sont partout placés en tête de liste ; ensuite nous avons : *Sitotroga cerealella* (l'Alucite) et *Acarus siro* pour les Etats-Unis ; *Ephestia kuehniella*, *Pyralis farinalis* pour la Belgique ; *E. Kuehniella*, *E. elutella*, *Plodia interpunctella* pour la France ; *Rhizopertha dominica* pour l'Australie, etc.

La destruction des Insectes nuisibles emploie dans presque tous les pays les mêmes produits toxiques ; il n'y a que la technique qui diffère. Nous devons constater que l'utilisation du vide partiel ne paraît exister qu'aux Etats-Unis et en France, malgré tous les avantages que cette méthode présente. Les Britanniques, quoique très en avance sur nous, ne l'ont pas du tout adopté. De même il n'y a que la France qui essaie de généraliser l'installation de silos hermétiques et j'ai été très étonné de constater l'ignorance à peu près totale (sauf aux Indes et en Australie) des multiples avantages que présentent de telles cellules pour de très nombreuses denrées à stocker.

(1) F. A. O. : Preservation of Grains in Storage. Papers presented at the International Meeting on Infestation of Food-stuffs, London 5-12-1947, arranged and edited by S. S. Easter. Agr. st. N° 2. Washington, 1948.

La lutte contre les Rats est remarquablement bien menée d'une façon méthodique dans de nombreux pays, parmi lesquels je ne peux faire figurer la France. Les appâts empoisonnés (phosphure de zinc, anhydrique arsénieux, poudre de Scille, etc...), sont largement utilisés. Par contre il semble que l'emploi de virus microbiens n'ait été généralisé que chez nous seulement. Bien plus, dans un rapport britannique, il est souligné que les cultures microbiennes raticides sont abandonnées parce qu'elles sont pathogènes pour l'homme. Cette affirmation surprendra nos compatriotes qui savent qu'en France des milliers d'immeubles, des centaines de mille d'hectares ont été traités ces dernières années par le Virus Danysz préparé par l'Institut Pasteur. Je pense que nos collègues britanniques ne connaissent pas les cultures pures du *Salmonella enteritidis*, var. Danysz dont la situation systématique a été particulièrement bien précisée l'an dernier (1). Je rappelle qu'il s'agit là d'une variété bien différente du type *S. enteritidis* Gaertner et surtout de *S. typhi-murium* Aertrycke avec lequel elle a été souvent confondue.

Enfin j'ajouterai en manière de conclusion que, à un point de vue très général, je suis convaincu du grand intérêt que présentent ces contacts entre spécialistes, tant pour les recherches que pour l'économie nationale de chaque pays. Mais il faut tout d'abord que les organismes internationaux tels que la F. A. O. qui prennent l'initiative des Conférences techniques tiennent compte des avertissements et des vœux, souvent énergiques, qui leur sont transmis, puis que les Gouvernements responsables assurent par priorité, la réalisation des prescriptions qui ont été élaborées après un sévère examen critique. Faute de quoi aucun résultat pratique ne pourra jamais être obtenu et, à chaque nouvelle réunion scientifique internationale, il faudra repartir à zéro.

OBSERVATIONS PRÉLIMINAIRES SUR LA TEIGNE DE LA BETTERAVE (*Phthorimaea ocellatella* Boyd.)

(*Note présentée par* **M. Roubaud**)

MM. A. Couturier et H. Soulie. — Au cours de la campagne de 1947 l'attention de certains planteurs a été attirée par l'aspect inhabituel présenté dès juin par les cultures de betteraves : pieds morts desséchés ou plantes dont le cœur noirci était resté fermé comme une pomme de laitue ; les feuilles les plus grandes, mal étalées, souffraient en outre d'un gaufrage caractéristique.

Il s'agissait de déformations causées par une petite chenille cachée à l'intérieur des feuilles, l'insecte parfait est un petit papillon connu sous le nom de Teigne de la Betterave (*Phthorimaea ocellatella* Boyd.).

Etendue et nature des dégâts. — Les dégâts de la Teigne ont été signalés en France dans presque toutes les régions betteravières situées au sud d'une ligne longeant la Loire, de l'Océan à Orléans, puis rejoignant le cours supérieur de la Seine. L'Insecte existe aussi plus au nord mais il ne semble pas s'y être montré nuisible en 1947.

La région la plus éprouvée paraît bien être la Côte-d'Or où nous avons suivi de près le développement du parasite avec la Direction des Services Agricoles et avec le concours de l'Institut technique de la Betterave et des industriels intéressés. D'après cette enquête, les cultivateurs auraient constaté l'attaque de l'Insecte depuis plusieurs années sans y attacher d'importance, les dégâts paraissant négligeables.

(1) A. Bonnefoi, L. Le Minor et J. Grabar. — Le Bacille de Danysz dans la classification des *Salmonella*. *Ann. Inst. Pasteur*, t. 73, p. 195, 1947.

Le foyer se situe à l'est et au sud-est de Dijon, il était d'abord localisé à une tache d'une dizaine de kilomètres de diamètre de Genlis à Longecourt. Il s'est étendu ensuite dans toute la région située entre les forêts de Longchamp et de Cîteaux, ou plus exactement jusqu'à Arc-sur-Tille et Dijon, entre la rivière et le canal, occupant une superficie de 25 kilomètres de long sur plus de 10 de large.

D'autres attaques importantes ont été signalées dans l'Yonne aux environs de Sens et de Montereau, en Charente près des Forges d'Aunis, en Limagne et dans la vallée du Rhône.

Toute surprenante qu'elle fut, cette pullulation n'est pas une nouveauté pour notre pays. En 1906 la Teigne s'était montrée nuisible dans la région du Plateau Central et dans diverses parties du Midi de la France. Marchal (4), qui étudia l'Insecte à cette époque, rappelait déjà des attaques plus anciennes survenues en 1874-1875 dans les environs même de Paris (3), en 1894 dans l'Ardèche et en 1901 du côté de Dijon et de Châlons-sur-Saône où il y eut des dégâts considérables.

Dans le reste de l'Europe l'Insecte semble exercer habituellement ses ravages en Espagne (2), en Italie (5) et en Turquie (8 et 10), pays à climats chauds et plutôt secs. Il remonte rarement plus au nord, cependant des invasions se sont produites en Allemagne dans la province de Hesse, en 1921 et en 1934, à la faveur d'un été exceptionnel (7).

Les dégâts se manifestent de différentes manières selon le développement du végétal. Les pieds de 4 à 5 feuilles meurent rapidement ; les feuilles du centre, reliées par de fins fils de soie, cachent le bourgeon terminal qui est entièrement dévoré par les chenilles. A un état de végétation plus avancé, la jeune betterave n'est plus détruite, mais sa croissance sera cependant arrêtée : le cœur, rongé et recouvert de débris noircis, est entouré de feuilles encore vertes formant collerette autour du collet. Les attaques sont moins graves sur des plantes ayant atteint une certaine ampleur. Les grandes feuilles résistent malgré leur pétiole miné à la base Les petites du cœur, attachées l'une à l'autre par des fils soyeux, donnent à la betterave cet aspect si caractéristique de laitue. Plus tard les limbes, libérés de leurs entraves, garderont une allure crispée signalant de loin les ravages de l'Insecte. Si la densité des chenilles est forte, la plante paraîtra touchée par la maladie du cœur : quelques feuilles pourront subsister en rosette mais tout le centre sera affaissé et comme couvert d'une pourriture noire s'étendant jusqu'au collet, lui-même profondément miné. Les grosses betteraves ne paraissent pas souffrir extérieurement des déprédations de quelques larves.

Les dommages causés par la Teigne de la Betterave sont multiples. L'attaque des feuilles détermine d'abord une diminution sensible de fourrage. En outre la localisation fréquente des larves à la base des pétioles gêne la circulation de la sève, la perte en poids est assez faible mais la racine sera moins riche en sucre, sa densité est tombée cette année de 10,5 à 9, quelquefois moins encore. La conservation des variétés fourragères sera défectueuse : les déchets rejetés par les larves, les débris de feuilles mortes, les galeries creusées dans la région du collet sont autant de points de pénétration facile aux agents de la pourriture. Marchal insistait déjà sur ces inconvénients en 1906 (4).

Biologie. — L'étude de la biologie et du comportement de la Teigne nous permettra de mieux saisir l'origine de la pullulation actuelle et les moyens à envisager pour réduire les dégâts.

D'après Marchal, la Teigne était connue autrefois comme vivant sur une plante sauvage, *Beta maritima* L., poussant sur les sables du littoral de la Manche, de l'Océan Atlantique et de la Méditerranée depuis l'Afrique du Nord jusqu'en Europe orientale et aux Indes.

Les auteurs anglais (1 et 9) ont noté deux générations au cap Lizard en Cornouailles. L'une se trouvait à l'état de chenille d'octobre en mai et l'hivernation se faisait principalement à ce stade, l'autre génération

larvaire ravageait les fleurs au cours de l'été. Les vols des papillons se faisaient en juin-juillet et en août-septembre.

L'Insecte est passé de l'espèce sauvage à la plante cultivée. Mabille (3) retrouve les deux générations sur Betterave dans la région parisienne où les chenilles d'automne se chrysalident avant l'hiver pour donner des papillons au printemps en avril et mai. Dans le Midi à Montpellier, Valery-Mayet (12) a signalé au moins 3 générations, parfois 4 et 5.

Les observations fragmentaires des auteurs révèlent bien une certaine malléabilité et une grande faculté d'adaptation de l'Insecte capable de vivre sous des climats variés en accord eux-mêmes avec l'extension géographique de l'hôte primitif. Les études faites ces temps derniers sur le terrain et au laboratoire confirment et complètent ces données anciennes.

Les insectes hivernent sous deux formes. D'une part, comme nous l'avons constaté à Beaune, ils sont capables de poursuivre leur développement dans les silos des variétés fourragères. Parvenues en âge de se métamorphoser, les chenilles quittent les racines pour chercher dans les cheminées d'aération un endroit plus sec pour tisser leur cocon. Le même phénomène se reproduira, et avec moins de déchets, dans les locaux où sont entreposés les betteraves. Des papillons pourront éclore des silos au cours de l'hiver, comme cela s'est produit peu après Noël 1947; un grand nombre mourra, mais les autres attendront les premiers beaux jours pour prendre leur vol et aller contaminer les toutes jeunes plantations. Quant aux planchons, ils seront remis en terre avec leurs ennemis.

D'autre part, Marchal notait déjà en 1906 que : « Dans le courant de novembre les betteraves présentaient encore des chenilles parvenues aux degrés de développement les plus divers ». Au milieu de décembre 1947, avec M. Lanvin et Angely, nous avons vu aussi des larves à tous les stades sur les plantes encore en végétation à ce moment : jeunes pieds provenant de graines tombées ou betteraves laissées sur le terrain. Il doit en être de même pour les collets partiellement enterrés et conservant leur fraîcheur.

Pendant un hiver très rigoureux, les larves périront peut-être dans les plantes gelées, mais généralement elles attendront la belle saison à l'état de vie ralentie. En effet, d'après nos recherches de laboratoire, l'Insecte ne présente pas de diapause, il ne donne plus signe de vie au-dessous de + 10° mais il reprend activité si la température dépasse ce seuil thermique. Les chenilles les plus avancées auront seules le temps de tisser leur cocon avant les froids, les autres seront bloquées à divers stades. On se trouvera donc au printemps en présence d'une population hétérogène composée de chenilles, de chrysalides et de papillons qui, finissant leur cycle tour à tour, iront contaminer successivement les cultures. Les pontes seront très échelonnées et la technique de lutte rendue plus délicate.

Le papillon sort du cocon au bout d'un temps variant avec la température (en étuve nous avons observé 7 à 8 jours à 36 degrés, 14 jours à 26 et 42 jours à 16). Immobile tout le jour, il vole surtout la nuit et à l'aube. La femelle n'est pas pressée de pondre. Même fécondée peu après la sortie de la chrysalide, elle attendra quelques jours avant de déposer ses œufs sur un pied de betterave, ou à son voisinage immédiat. Elle ne pond pas sur le limbe des feuilles dont la surface trop lisse ne lui convient guère, elle préfère insérer ses œufs soit sous les bords encore enroulés des toutes jeunes feuilles, soit autour du collet, entre les vieux restes des pétioles desséchés ou dans les crevasses et fissures de l'épiderme. Bankes (1) a observé en Angleterre la présence de chenilles sur fleurs de *Beta maritima*, et Menozzi (5) signale à plusieurs reprises d'Italie des attaques sur porte-graines. La structure complexe de l'inflorescence de la Betterave offre en effet des enfractuosités propices au dépôt des œufs. D'ailleurs, en cage d'élevage, la papillonne pond facilement sur les glomérules renfermant les graines.

Les œufs ovales et deux fois plus longs que larges (0 mm. 5 × 0 mm. 3) sont abandonnés isolément, ou par petits groupes de 2 à 5 ;

leur teinte est d'un blanc nacré avec de beaux reflets irisés. L'incubation est assez lente (7 jours à 26°).

La toute jeune chenille se porte de préférence sur les petites feuilles, mais elle peut s'enfoncer aussi dans la racine. Avant de mener une vie cachée dans les tissus de la plante, elle accomplit toujours une petite migration pour chercher un endroit à sa convenance. Elle est fragile et très vulnérable à ce stade, mais elle s'abritera bientôt sous une toile à partir de laquelle elle pénétrera dans la plante nourricière. Elle se montrera ensuite très rarement à l'air libre, si ce n'est pour passer d'une feuille à une autre lorsque la première commence à s'altérer ou pour aller tisser son cocon. Pour mieux se sentir à l'abri la larve réunit par de très fins fils de soie les jeunes feuilles dont elle fera sa pâture, il en résulte une déformation en pomme du cœur de la Betterave. Les chenilles qui attaquent la racine ne s'enfoncent pas profondément dans la chair, leurs galeries restent toujours au voisinage de la surface.

Le comportement de la chenille mineuse rappelle beaucoup celui de la Teigne de la Pomme de terre (*Phthorimaea operculella* Zell.) (6 et 11). Comme celle-ci, elle se nourrit du parenchyme foliaire sans être gênée par les nervures, bien au contraire elle les suit pour pénétrer jusqu'au pétiole et le ronger complètement du dedans.

Après plusieurs mues, les larves, d'abord blanc-verdâtre, atteignent toute leur taille (10 à 12 mm.) et deviennent rouge-carminé sur la face dorsale, elles cherchent alors à tisser leur cocon. Fuyant la fraîcheur du sol, elles vont en quête d'un lieu dépourvu d'humidité : repli de feuille ou d'herbes sèches, cavité de pierre, etc..., le sable sec est l'élément qui semble répondre le mieux aux exigences de ces émigrées des plages du littoral.

La durée du développement total de la chenille, de l'éclosion à la mise en cocon, est assez rapide par rapport, aux autres stades : quinze à vingt jours seulement à 26°. A cette température il faut compter trente six à quarante jours de l'œuf au papillon. L'évolution de *Ph. operculella* s'effectue en vingt-cinq jours dans les mêmes conditions.

Si l'on considère un premier vol s'échelonnant sur avril et mai, la seconde sortie des papillons se fera sous nos climats de la fin de juin à la mi-septembre. Un troisième vol pourra se produire en automne si la saison est favorable comme ce fut le cas en Bourgogne en 1947.

La Betterave, sucrière, fourragère ou potagère, n'est pas la seule plante cultivée attaquée par la Teigne, qui s'en prend aussi à la Bette commune comme nous l'a montré M. Lanvin à Brazey-en-Plaine. Elle est probablement capable de vivre sur diverses Chénopodiacées sauvages, donnée importante à connaître et que nous avons inscrite dans notre programme d'étude.

Origine de la pullulation actuelle. — En temps normal, dans nos régions soumises à un climat tempéré de caractère océanique, les conditions physiques des terres à betteraves et de l'atmosphère ambiante réduisent considérablement la multiplication de *Ph. ocellatella.* Il suffit cependant d'une période de sécheresse pour offrir toutes ses possibilités de développement à la souche indigène. La pullulation présentera un caractère d'autant plus grave que les cultures elles-mêmes souffriront d'abord des rigueurs du climat. Ainsi s'expliquent les ravages observés ces derniers temps dans notre pays.

Actuellement, les Insectes en réserve sont en nombre considérable ; ils sont susceptibles de venir contaminer les plants au printemps. Nous ne pensons pas que des précipitations abondantes suffisent à enrayer les premiers dégâts et il y a tout lieu de craindre une violente attaque dans quelques mois. La nature aidant, l'ancien équilibre se rétablira peu à peu en notre faveur, surtout dans les régions à vocation betteravière. Notre devoir est donc d'intervenir pour hâter ce retour.

Moyens de lutte. — Comme nous l'avons vu précédemment, la chenille ne peut pas être atteinte à l'intérieur de la plante, nous pourrons agir

seulement sur elle au moment de son éclosion, avant sa pénétration dans les tissus.

Les différents insecticides de contact (produits organiques de synthèse, roténone), se sont montrés généralement actifs aux doses normales d'emploi.

Des poudrages effectués au laboratoire quelques jours avant l'éclosion des œufs déterminent rapidement la mort des jeunes larves qui entrent en contact avec les substances toxiques au cours de leur première migration.

Les mêmes principes, utilisés sous forme de suspension et surtout d'émulsion dans l'eau provoquent aussi une grande mortalité. Nous aurons donc de nombreux moyens à notre portée, et chacun pourra choisir selon ses possibilités.

Un point important est la fixation de la date des premiers traitements. Il sera nécessaire pour cela de suivre le vol des papillons en les capturant à l'aide de pièges lumineux ou de pièges appâts. Les Insectes apparaîtront de bonne heure car ils peuvent s'accoupler et pondre dès 11-12°.

La première opération aura lieu probablement avant le démariage. La date dépendant essentiellement de l'allure de la saison, des semis et du vol, il est difficile de la fixer d'avance. Toutefois, à titre d'indication, il y a lieu de prévoir le traitement de départ pour la fin d'avril ou le début du mois de mai, un second puis un troisième pourront lui succéder si cela s'avère nécessaire.

On pourra procéder par poudrages ou par pulvérisations. Une poudre pénétrera mieux dans les fissures où sont logées les œufs, et les fines particules toucheront plus directement les larves. Dans le cas d'une bouillie, il faudra adjoindre un bon mouillant et travailler sous une pression suffisante de 10 à 12 kilos pour faire entrer le liquide partout. Au début, un appareil à grand travail gaspillera beaucoup de produit car les femelles ne pondent pas sur le sol, mais plutôt, à cette époque, en bordure de la face inférieure des toutes jeunes feuilles. En cas d'utilisation d'appareils à dos d'homme, agir avec méthode en suivant les lignes et en prenant la précaution de bien traiter toutes les plantes par en-dessous. Les grosses machines permettront de gagner du temps, mais il faudra mettre au point un dispositif capable de travailler très près du sol en tenant compte de l'écartement des lignes (50 cm.).

Les planchons seront l'objet de soins particuliers dès leur remise en terre, ils peuvent être porteur de Teignes à des stades plus ou moins avancés et la nouvelle contamination sera précoce.

Enfin Marchal insistait déjà sur certaines mesures culturales susceptibles d'atténuer les dégâts et de réduire le nombre des insectes. Au printemps « semer dru et, au moment du démariage, arracher et détruire toutes les plantes qui pourraient paraître attaquées ».

A la récolte bien prendre soin de : « décolleter les betteraves d'une façon suffisante pour supprimer, en même temps que les feuilles, toute la partie décomposée de la racine ». Les déchets seront brûlés pour détruire toutes les chenilles et chrysalides pouvant s'y abriter. Donner de suite aux animaux les racines les plus compromises et mettre le reste dans des silos qui, dans les cas extrêmes, pourront être désinfectés au sulfure de carbone (150 g. par mc.). L'ensilage en fosse des betteraves coupées en cossettes présentera l'avantage d'anéantir toute la faune. Des labours profonds enseveliront les ravageurs dans le sol.

(*Station de Zoologie agricole d'Alsace et Service de la Protection des Végétaux. Circonscription de Beaune.*)

BIBLIOGRAPHIE

(1) Bankes (E.-R.). — *Lita instabilella* Dlg., and its nearest british allies (*Entom. Monthly Magazine*, 1894, XXX, p. 81).

(2) Gunther : Die Rübenmotte, ein wichtiger Schädling in Nordspanien (*Phthorimaea ocellatella* Boyd.). *Verh. 7. int. Kongr. Ent. Berlin*, Vol. 4, 1948. Acker und Gemüsebau. (p. 2.529-2.532. Weimar 1939).

(3) Mabille (P.). — Note sur une espèce de Microlépidoptère (*Bull. Soc. Ent. Fr.*, p. cvl. 1875).

(4) Marchal (P.). — Rapport sur la Teigne de la Betterave et sur les dégâts exercés par cet Insecte en 1906. *Bulletin de l'Office de Renseignements Agricoles* (N° 1. 1907).

(5) Menozzi (C.). — La campagna saccarifera 1935 nei rignardi delle infestioni entomatiche. *Ind. saccar. ital.* (Vol. 29, N° 2, Gênes. Février 1936).

Menozzi (C.). — Osservazioni e note entomologiche campagna sulla saccarifera 1936. *Industr., saccar. ital.* (Vol. 30, N° 3. Gênes. Mars 1937).

(6) Picard. — La Teigne des Pommes de Terre (*Phthorimaea operculella*). *Annales des Epiphyties* (1913, tome premier, p. 106-176.).

(7) Sattler. — Erneutes Massenauftreten der Runkelrübenmotte (*Phthorimaea, Lita, ocellatella* Boyd) in Hessen. *Nachr. Bl. dtsch. Pfl. Sch. Dienst.* (Vol. 15, N° 11, 100, 3 figs., Berlin. Novembre 1935).

(8) Sevket. — Sekerpancari kastaliklari. *Gr.* 800, 164 pp., 7 pls (6 couleurs) hors texte. 26 réfs. *Istanbul. Resimli Ay Matbaasi. T. L. S.*, (Vol. 23, p. 720, 1934). (D'après R. A. E., Vol. 23, p. 720, 1935).

(9) Stainton. — *The Entomologist's annual*, London (p. 151, 1859).

(10) Steiner (P.). — Beitrage zur kenntnis der Schädlingsfauna Kleinasiens V. Uber einige wenig bekannte Kleinschadlinge der Zuckerrübe in der Turkei. *Z. angew. Ent.* (Vol. 24, N° 1, p. 1-24, 19 figs., 15 réfs., Berlin avril 1937).

(11) Trouvelot.— Recherches de Biologie appliquée sur la Teigne des Pommes de terre et ses Parasites. *Annales des Epiphyties* (p. 1-146, 10e année, 1934).

(12) Valery-Mayet. — La Teigne de la Betterave (*Progrès Agricole et Viticole de Montpellier*, 18 novembre 1906).

OBSERVATIONS SUR LE DÉVELOPPEMENT DE LA CHEIMATOBIE (*Operophtera brumata* L.) DANS LA RÉGION PARISIENNE

(*Note présentée par* **M. Roubaud**)

MM. P. Grison et R. Silvestre de Sacy. — Chaque année les dégâts commis aux arbres fruitiers par les chenilles de la Cheimatobie sont parmi les plus importants de tous ceux qui résultent des attaques des parasites printaniers ; ces chenilles « arpenteuses », du groupe des *Geometridae* ou Phalènes, sont les chenilles défoliatrices les plus nuisibles en raison de la précocité et de la rapidité de leurs attaques. Cette espèce est beaucoup plus répandue que trois autres espèces voisines *Hibernia defoliara* L., *Phigalia pedaria* Fab. et *Alsophila aescularia* Schiff. que nous avons également rencontrées dans les vergers de Versailles. Leur cycle de développement est assez bien connu, surtout depuis les travaux de Faes, Staehelin et Bruderlein (1).

A la suite de plusieurs années d'observations sur les ravageurs des arbres fruitiers et sur les rapports écologiques qui existent entre la croissance des Insectes et le développement de leurs plantes-hôtes, nous avons la possibilité d'apporter diverses précisions sur la biologie de la Cheimatobie dans la région parisienne.

Eclosion des chenilles. Relations phénologiques. — La date des éclosions est assez mal définie (2). Au cours de ces deux dernières années, l'éclosion maximum, exactement contrôlée par des élevages maintenus en

(1) H. Faes, M. Staehelin et J. Bruderlein. — La lutte contre nos phalènes hiémales. *Annuaire agric. de la Suisse*, 1924, 3e fasc., p. 299.

(2) Balachowsky et Mesnil. — Les Insectes nuisibles aux plantes cultivées. Paris 1936.

pleine nature dans le verger expérimental du Centre de Recherche Agronomiques de Versailles (situé au lieu-dit *La Sablière*), a eu lieu les 20 mars 1946 et 30 mars 1947. Au printemps 1948 elle s'est produite le 17 mars, mais, par des relevés quotidiens en cours, nous avons pu observer un échelonnement dans les éclosions sur Pommier allant du 10 mars pour les premières au 31 mars pour les dernières. Les fluctuations de ces dates, assez faibles, varient à peu près comme celles des dates d'apparition d'un stade phénologique donné suivant la description faite par J. Fleckinger (1). En effet les observations fournies par cet auteur, et confirmant les nôtres, indiquent, qu'aux dates précitées en 1946 et 1947 les bourgeons floraux de variétés de Poirier, telles que Triomphe de Jodoigne, Passe-Crassane, Beurré Diel et Louise-Bonne étaient à un stade phénologique compris entre les stades C et D. Cependant en 1948, ces mêmes stades ont été observés le 10 mars, c'est-à-dire au début de l'éclosion des chenilles de Cheimatobie, et non au maximum de l'éclosion comme les deux années précédentes.

Cette connaissance présente le plus grand intérêt pour l'arboriculteur qui sera capable de déterminer lui-même la date opportune du premier traitement contre la Cheimatobie, en se basant d'abord sur le développement printanier d'une variété donnée de Poirier ou de Pommier. L'examen des stades phénologiques est de plus en plus courant et, pour l'arboriculteur, il est beaucoup plus aisé que la recherche des minuscules chenilles de Cheimatobie qui, sitôt écloses, se logent à l'intérieur des bourgeons qu'elles sont capables de détruire avant même le débourrement.

Développement larvaire. — Le maximum des éclosions a été noté six à dix jours après les premières sorties. Sur feuilles de Pommier, à température constante, en laboratoire, la durée du développement larvaire est de quarante jours à 10°, de vingt-trois jours à 15°, et de seize jours à 20° ; à ces températures nous constatons une mortalité voisine de 50 p. 100. Au-dessus de 20° C., la mortalité est très élevée (83 p. 100 à 25° C.) et devient totale à 30° C.

Des chenilles récoltées très jeunes, dans la nature, le 14 avril 1947, et placées sur des rameaux en cages se sont chrysalidées le 28 mai.

Nous avons évalué la consommation moyenne individuelle des chenilles pour nous rendre compte de l'importance des dégâts commis par ces dernières surtout lorsqu'elles constituent des colonies nombreuses au début du printemps. En vingt jours, à une température de 15° à 18° C., une chenille consomme en moyenne 800 millimètres carrés de feuillage très jeune de Pommier ce qui représente environ une vingtaine de bractées, soit trois à quatre bourgeons d'un stade de développement voisin du stade D. D'autre part, les chenilles sont également susceptibles de se nourrir exclusivement de pétales de fleurs de Pommier (consommation moyenne individuelle 4.000 mm²) ou même d'anthères, ce qui démontre la nocuité de la Cheimatobie vis-à-vis des boutons floraux.

L'espèce est très polyphage et signalée comme s'attaquant à de nombreuses essences fruitières et forestières. Nous considérons que la notion de polyphagie devrait être définie en fonction de certains facteurs du développement, tels que la durée moyenne de ce dernier, la mortalité relative des individus et l'homogénéité de croissance constatées dans des conditions définies. C'est ainsi que le Bombyx Cul brun (*Euproctis phaeorrhaea* Don.) est beaucoup moins polyphage qu'on ne l'affirme ordinairement, en raison des grandes variabilités observées au cours du développement des chenilles nourries de végétaux divers (2).

(1) J. Fleckinger. — Notations phénologiques et représentations graphiques du développement des bourgeons floraux du Poirier. *Ass. Fr. Avanc. Sc.* Congrès de Paris 1945.

(2) P. Grison et M. Chevalier. — Observations sur le cycle de développement du Bombyx Culbrun (*Euprocais phaeorrhaea* Don.) sur le Pommier et dans la région parisienne en 1945. *C. R. Ac. Agric.* 1946, t. 32, p. 272.

La Cheimatobie, au contraire, paraît être une espèce vraiment polyphage : des chenilles élevées sur Pommier, Poirier, Cerisier, Tilleul et Orme se sont développées en des durées moyennes assez semblables, surtout sur Pommier, Cerisier et Tilleul (20 jours à 18° C. environ), plantes-hôtes sur lesquelles la mortalité fut la plus faible (respectivement 56 p. 100, 40 p. 100 72 p. 100). Cependant nous n'avons pu obtenir la croissance sur feuillage de Chêne précocement « débourré » en serre, les 50 chenilles utilisées dans deux essais successifs, étant mortes avant d'avoir effectué leur première mue.

Apparition et comportement des Adultes. — Dès leur chrysalidation dans le sol, les nymphes entrent en diapause estivale qui présente tous les caractères d'une « diapause vraie » (1) ; celle-ci n'a pu être rompue par l'action des principaux facteurs externes habituellement utilisés. Nous avons employé sans succès des chocs thermiques avec séjour des cocons au froid ou à température élevée, en milieu sec ou non, sans obtenir jusqu'à présent une seule éclosion avancée de papillon. En élevage au laboratoire, les premières sorties d'adultes ont eu lieu le 8 novembre, en 1946 et en 1947, c'est-à-dire à peu près aux mêmes dates qu'en plein air.

Dans la nature, et seulement en 1946, nous avons ramassé quelques adultes isolés à partir du 28 octobre. Cette même année, la sortie continue et importante a débuté le 12 novembre et s'est poursuivie assez régulièrement jusqu'au 5 décembre ; au delà de cette date on n'observe plus que de rares individus. En 1947, les premières captures ont été faites le 10 novembre dans les pièges placés sur les troncs des Pommiers. Les sorties furent peu fréquentes entre le 27 novembre et le 3 décembre 1947, ce qui correspond exactement à une période de gel et par conséquent de refroidissement du sol (à 5 cm. de profondeur, la température tombe d'une moyenne de + 5° à une moyenne voisine de 0° C.). Puis elles reprirent jusqu'au 10 décembre, date à partir de laquelle elles devinrent beaucoup plus rares ; il en fut de même en 1946.

Nous capturons les adultes de Cheimatobie vivants en ceinturant le tronc des arbres fruitiers hautes tiges, d'un piège en toile métallique formant entonnoir, sur un mètre de hauteur.

Par le piégeage, comme en élevage, nous avons obtenu pendant deux années consécutives des courbes de sorties de femelles qui se superposent exactement à celles des mâles, ce qui nous incite à formuler certaines réserves sur la « protérandrie », ou apparition plus précoce des mâles, habituellement signalée.

La cessation de la diapause, résulte de conditions internes encore peu connues, et a lieu à une période déterminée ainsi que le démontre la concordance des dates de sorties observées, tant au laboratoire que dans la nature, durant deux années consécutives. C'est après la rupture de la diapause que les facteurs climatiques agissent sur la fréquence des sorties. L'année 1947 est caractéristique à cet égard : elle présente une période de gel au cours de laquelle la moyenne thermique du sol à 5 centimètres de profondeur tombe brusquement de + 6°5 et + 5° C. au voisinage de 0° C. et pendant laquelle les sorties d'adultes cessent. Dès que le sol se réchauffe légèrement, le 4 décembre, les sorties reprennent.

La pluie agit peut-être aussi comme facteur complémentaire, si l'on considère que les époques de sorties abondantes débutèrent en 1947 avec une période pluvieuse, et que certaines journées de sorties maxima, telles les 15 et 18 novembre 1947, présentèrent de fortes chutes de pluie de 16 millimètres et 8 millimètres. Il en fut de même en 1946 où la sortie des adultes débute avec une période de pluie devenant relativement importante les 15 et 16 novembre (8 mm. et 4 mm.), dates de la brusque apparition massive des Cheimatobies.

(1) E. Roubaud. — Diapause vraie et pseudo-diapause. *C. R. Ac. Sc.*, 1930, t. 910, p. 324.

La fécondité des femelles est extrêmement variable depuis l'absence de ponte jusqu'à une ponte de 339 œufs, chiffre maximum que nous ayions obtenu en laboratoire. La ponte moyenne d'un individu, obtenue pour 43 femelles fertiles, a été de 69 œufs, mais seulement de 30 œufs si l'on tient compte des individus stériles. Ceux-ci sont assez nombreux. En 1946, sur 56 femelles ramassées au pied de Pommiers plein vent, 11 individus, soit 19,5 p. 100 n'ont pas pondu ; en 1947, sur 163 femelles ramassées au pied de Pruniers japonais, 77 d'entre elles, soit 47 p. 100 ont été stériles. La stérilité ne résulte pas nécessairement de la non fécondation des femelles par les mâles, puisque nous avons obtenu jusqu'à 124 œufs dans le cas d'une femelle non fécondée ; ces œufs vierges conservent leur teinte vert pâle, et ne présentent pas le virage de couleur caractéristique des œufs fécondés qui tournent au rose vineux dans les huit jours.

La durée de la ponte est relativement brève ; elle peut avoir lieu en un seul jour ou s'échelonner assez fréquemment en une dizaine de jours, parfois en quatorze ou quinze jours, en plein air sous abri, où la longévité peut être plus grande qu'en laboratoire.

Hibernation des œufs. — Comme nous l'avons vu ci-dessus l'éclosion des œufs n'a lieu qu'au printemps, après une longue période d'hibernation. Cette hibernation correspond à une pseudo-diapause qu'il est facile de rompre par l'action d'une température modérée en raison des faibles exigences thermiques de l'espèce. Lorsque les œufs sont placés à une température supérieure à + 20° C., la plupart des embryons sont tués. A une température constante de + 20° C., l'éclosion du petit nombre d'embryons survivants survient au bout de vingt à vingt-cinq jours ; un trempage dans l'acide chlorhydrique dilué à 50 p. 100, selon la méthode utilisée pour la bivoltinisation du Ver à soie, n'a pas réduit la durée d'incubation, mais a favorisé l'homogénéité des éclosions.

A une température constante de + 15° C. et en atmosphère humide (90 à 95 p. 100 H. R.) l'éclosion débute après une trentaine de jours d'incubation, exceptionnellement vingt-cinq jours et s'échelonne pendant une quinzaine de jours : le taux de mortalité est relativement faible, soit 34 p. 100. A + 10° C. la durée d'incubation moyenne est de cinquante à soixante jours et nous avons obtenu des taux de mortalité variant entre 20 et 50 p. 100. Enfin à + 5° C. l'éclosion n'a pas lieu avant cent-dix jours d'incubation, durée qui paraît être un peu plus courte que celle constatée dans la nature. Durant l'hiver 1946-1947, nous avons observé, en plein air, sous abri, une durée moyenne d'incubation de cent-vingt-cinq jours, du 26 novembre au 1er avril ainsi qu'un taux de mortalité embryonnaire de 22 p. 100 ; or pendant cette période la moyenne arithmétique des moyennes de températures relevées à 2 mètres sous abri a été de + 2°2. Il apparaît donc que l'application des mesures et données bioclimatologiques permettrait de déterminer avec précision, connaissant l'époque de la ponte de la Cheimatobie, la date d'éclosion des larves de cette espèce

Le processus de l'incubation hivernale des œufs de Cheimatobie qui découle de l'état de « pseudo-diapause » de ces derniers, explique les relations qui existent, au printemps, entre l'éclosion des chenilles et le développement végétatif des plantes-hôtes.

Conclusions. — il était nécessaire d'apporter quelques nouvelles précisions sur la biologie de ce ravageur redoutable de nos vergers, avant d'entreprendre l'analyse de l'effet toxicologique des nouveaux insecticides organiques de synthèse, comparativement aux insecticides classiques d'ingestion, sur les chenilles de Cheimatobie (*Operophtera brumata* L.). D'autres faits expérimentaux devront encore être fournis pour compléter nos connaissances sur la nature des phénomènes qui différencient la vraie diapause des nymphes et la pseudo-diapause des embryons.

Les caractères de l'incubation des œufs permettent de déterminer, soit directement à l'aide des normes bioclimatologiques, soit indirectement par

l'observation des stades phénologiques des plantes-hôtes, le début de l'éclosion des chenilles. Dès à présent, par l'application de ce deuxième procédé, l'arboriculteur, qui craindrait des attaques de Cheimatobie, pourrait effectuer un premier traitement à partir du moment où les bourgeons floraux des variétés de Poirier telles que Triomphe de Jodoigne, Passe-Crassane, Beurré Diel ou Louise-Bonne dépasseraient le stade D.

L'étude du développement des chenilles nous a permis d'évaluer l'importance des dégâts commis aux arbres par ce ravageur, et de préciser que la polyphagie de cet Insecte, est beaucoup plus large que chez d'autres espèces.

Enfin, pour la région parisienne, et pour les automnes 1946 et 1947, nous apportons des précisions sur les érpiodes de sorties des adultes, qui ont eu lieu entre le 10 novembre et le 10 décembre, sur la durée de la ponte et sur la fécondité très hétérogène des femelles, depuis la stérilité complète jusqu'à une fécondité individuelle de plus de 300 œufs.

(*Versailles. Station Centrale de Zoologie agricole.*)

PROCHAINE SÉANCE

Sur la proposition du Secrétaire perpétuel, l'Académie décide que la prochaine séance du 5 mai sera consacrée à l'examen des propositions des récompenses.

BIBLIOGRAPHIE

Rigot. — *La sélection des pommes de terre. Belgique.* Conférence faite en décembre 1947 à Bruxelles (Extrait du *Journal de la Société Centrale d'Agriculture de Belgique*, 7 Place Quételet, Bruxelles).

Lasnier-Lachaise (L.). — *Sommaire de Zootechnie, à l'usage des instituteurs.* Ouv. 232 p. destiné aux Directeurs de centres post-scolaires. Traité clair et succinct des problèmes de la reproduction, de l'alimentation, de l'hygiène et du logement des animaux. Lib. Flammarion, 26 rue Racine, Paris. Prix 275 francs.

Soyer (M^me^ D.). — *La psyllose provoquée par* paurocephala gossypie Russel (une nouvelle maladie du cotonnier). Op. 40 p., extrait de la série 33-1947 des Publications de l'Institut national pour l'étude agronomique du Congo Belge. Prix 50 francs. I. N. E. A. C., 14 rue aux Laines, Bruxelles.

Journée de l'agriculture nord-africaine (9 mai 1947) *Comptes rendus*, t. 1. — *Le problème de la reconstitution du vignoble en Afrique du Nord*, 130 p. T. II : *La production laitière en Afrique du Nord*, 216 p. (Publications de la Société des Agriculteurs d'Algérie).

Dr Jore d'Arces. — *L'élevage algérien, son amélioration, son développement.* (Programme de travail et d'action à soumettre aux inspecteurs des circonscriptions en vue de son adaptation au milieu et à la psychologie propres à chaque région). Op. 39 p. 1947. Imp. P. Guiauchain, 2, rue Bourbon, Alger.

Puteaux (Maurice). — *L'eau à la ferme et dans la maison de campagne.* Petit guide pratique pour l'installation de l'eau, son utilisation et l'entretien des divers appareils. 100 p. 34 croquis. Lib. de la Maison Rustique, 26, rue Jacob, Paris.

Cerighelli (Raoul). — *Bernard Palissy, promoteur des applications de la science expérimentale à l'agriculture.* Br. 80 p., 1948. Institut national agronomique (Présenté par M. Guinier).

Simonneau (P.). — La culture des choux et des choux-fleurs dans les périmètres irrigables d'Oranie. Br. 44 p. consacré spécialement à la production en grande culture. Inspection générale et Direction de l'Agriculture du Gouvernement général de l'Algérie. B. n° 139. Imp. de P. Guiauchain, 2, rue Bourbon, Alger, 1947.

Arpin (Michel). — *Histoire de la Meunerie et de la Boulangerie*, 2 vol. Tome I : Meunerie. Tome II : Boulangerie, 1948. Editions Le Chancelier, 18, rue Séguier, Paris VI^e^. (Présenté par M. Nottin).

Ministère de l'Agriculture. — *Les Haras nationaux. L'élevage et la sélection du cheval en France*, 1947 (Présenté par M. Radaz).

Boutaric (A.). — *Au seuil de l'ère atomique*. Vol. br. 210 p. Coll. de Philosophie scientifique. Lib. Flamarion, 26, rue Racine, Paris (Présenté par M. Hitier).

Nottin (Paul). — *Le blé, la farine, le pain, les semoules, les pâtes alimentaires*. Br. 192 p. Lib. Hachette, 79, Bd St-Germain, Paris V^e^ (Présenté par l'auteur).

Jore d'Arces (P.). — *La vache laitière en Algérie*. Br. 49 p. La Maison des Livres, 12, rue Dumont-d'Urville, Alger (Présenté par M. Hitier).

Jores d'Arces (P.) et Rampon (L.). — *Quelques conseils pour la construction du logement des animaux de ferme*. Br. 27 p. nomb. graphiques. Imp. Guiauchain, 2, rue Bourbon, Alger (Présenté par M. Hitier).

Ministère de l'agriculture de belgique. — *La situation de l'agriculture en 1946*. Opusc. 75 p. Services économiques, 10, rue du Méridien, Bruxelles (Présenté par M. Hitier).

Heim (Roger). — *Les champignons*. Ouv. 146 p., p. ill. de 230 phot. Editions Alpina, 20, rue Armand-Moisant Paris (15^e^), 1948 (Présenté par l'auteur).

Société d'éditions et de publications agricoles (S. E. P. A.). — *Annuaire de la Machine agricole*, 3 vol., Vol I : Tracteurs motoculteurs, motofaucheuses, motofaucheuses, motobineuses, motofaucheuses, motobineuses, motofaucheuses, motobine

* * *

Il est rendu compte de ces communications et de ces discussions dans les *Comptes Rendus des séances de l'Académie d'Agriculture*. Les *Comptes Rendus* paraissent deux fois par mois, sauf en août et en septembre. Ils sont imprimés en corps 8 non interligné et forment, pour chacune des années 1946 et 1947 un volume de près de 800 pages.

Organe entièrement désintéressé, ayant toujours refusé d'insérer une publicité de quelque nature qu'elle soit, les *Comptes Rendus de l'Académie d'Agriculture de France* présentent au point de vue scientifique une haute tenue qui les place au rang des publications similaires de l'Académie des Sciences, de l'Académie de Médecine et de l'Académie Vétérinaire. Ce bulletin, qui a toujours trouvé auprès des élites scientifiques françaises et étrangères l'accueil le plus favorable, est indispensable à tous ceux qui désirent se tenir au courant de l'évolution des recherches agronomiques en France, ainsi que des techniques nouvelles appliquées en agriculture.

* * *

Les prix et conditions d'abonnement sont les suivants :

	France et Union Française	*Étranger*
	—	—
Prix de l'abonnement annuel	400 fr.	450 fr.
Prix du numéro bi-mensuel (de l'année en cours et de l'année précédente)	30 »	35 »
Prix du numéro mensuel (de l'année en cours et de l'année précédente)	40 »	45 »

Les abonnements partent du 1er janvier de chaque année. Ils peuvent être souscrits au siège de l'Académie d'Agriculture de France : 18, rue de Bellechasse, Paris (7e), avec paiement par chèque sur Paris, ou de préférence par virement ou envoi postal : C. C. P. 3829-19 Paris.

Les collections des années précédentes sont en vente, sauf épuisement, au prix de 750 fr. la collection reliée et de 550 fr. en fascicules séparés.

SÉANCE DU 21 AVRIL 1948

Présidence de M. A. CHEVALIER

Correspondance. — Candidatures, section de sylviculture MM. Jagerschmidt et Hayaux du Tilly. Invitations à différents congrès 559
Ouvrage. — Manuel du Planteur Nord-Africain, de M. Rebour . 559
M. le Secrétaire perpétuel. — Paul Demory 559
M. Kuhnholtz-Lordat. — Le champ, le troupeau et la forêt (*Note présentée par* **M. Demolon**) 561
Observation : **M. Piettre** 564
MM. G. Drouineau *Correspondant*, **F. Gouny** et **G. Lefèvre.** — Sur les conditions particulières de formation d'un sol à alcalis (*Note présentée par* **M. Demolon**) 565
M. H. Hitier. — Histoire d'un marais algérien, de MM. Edmond et Etienne Sergent 568
(*Observation* : **M. Lemoigne**) 569
M. Tony Ballu. — Récents essais de planteurs de pommes de terre 569
M. Hayaux du Tilly. — L'érosion du sol par Raymond Furon . . 570
Observations : **MM. Préaud, de Boixo, Piettre, Troté, Bressou** 573
M. Michel Parez. — Alimentation des taureaux pour l'insémination artificielle (*Note présentée par* **M. Letard**) 576
Observation : **M. Javillier** 583
M. Lansade. — Sur le traitement du charbon de l'avoine. (*Note présentée par* **M. Bretignière**). 583

SÉANCE DU 28 AVRIL 1948

Présidence de M. A. CHEVALIER

Correspondance. — Lettre de candidature, M. Martin-Lecointe . 589
M. Henry Girard. — Présentation d'un ouvrage de M. J.-F. Gravier, « Paris et le Désert français », préfacé par Raoul Dautry 589
Observations : **MM. Préaud, Troté** 594
M. H. Girard. — Présentation d'une note de M. Pierre Rouveroux : Prix de revient en Algérie des principales récoltes de 1947 595
M. Desoutter. — « La vaccination des bovidés par le B. C. G. » . 598
Observations : **MM. Javillier, Letard, Bressou, Piettre, Perrot** 600
M. Brétignière. — Présentation d'une note de M. Bourdelle et Voisenat : « Semences de trèfle incarnat » 603
Observation : **M. A. Chevalier** 606
MM. Vayssière, E. Rosella. — Peut-on détruire la Bruche de la lentille dans les cultures » 607
Observation : **M. M. Piettre** 610
M. Vayssière. — Présentation d'ouvrage édité par la F. A. O. « Preservation of grains in storage » 610
MM. A. Couturier et H. Soulie. — Observations préliminaires sur la teigne de la betterave (*Note présentée par* **M. Roubaud**) . 612
MM. P. Grison et B. Sylvestre de Sacy. — Observations sur le développement de la Cheimatobie dans la région parisienne (*Note présentée par* **M. Roubaud**) 617
Bibliographie 621

LE SECRÉTAIRE PERPÉTUEL, GÉRANT,

HENRI HITIER.

Imprimé par l'Imprimerie Alençonnaise, Maison Poulet-Malassis
Alençon (Orne). France. — N° 13.871. - n° 7 - 6-48